

Eva Maria Streckbein

Veränderung der klinischen Versorgungsaufgabe
und deren Auswirkung auf die Behandlungsqualität
an einer universitären kieferorthopädischen Poliklinik
über einen Zeitraum von 21 Jahren



INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Die rechtliche Verantwortung für den gesamten Inhalt dieses Buches liegt ausschließlich bei dem Autor dieses Werkes.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2017

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2017

© 2017 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition linguistique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

**Veränderung der klinischen Versorgungsaufgabe und deren Auswirkung
auf die Behandlungsqualität an einer universitären kieferorthopädischen
Poliklinik über einen Zeitraum von 21 Jahren**

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Eva Maria Streckbein, geb. Broicher

aus Haiger

Gießen 2016

Aus dem Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Kieferorthopädie
der Justus-Liebig-Universität Gießen
Direktorin: Prof. Dr. Sabine Ruf

Gutachterin: Prof. Dr. Sabine Ruf
Gutachter: Priv.-Doz. Dr. Peter Rehmann

Tag der Disputation: 12.05.2017

Meiner lieben Oma gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1 Allgemeine Einleitung	1
1.2 Spezielle Einleitung	8
2. Ziel der Studie.....	11
3. Material und Methode.....	12
3.1 Patientengut.....	12
3.2 Methode	13
3.3 Statistische Methoden.....	29
4. Ergebnisse	30
4.1 Verteilung des Patientengutes.....	30
4.2 Patientencharakteristika	32
4.3 Behandlungsparameter.....	35
4.4 Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen.....	42
4.5 Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN).....	46
4.6 Das Behandlungsergebnis.....	49
4.7 Die Vergütung.....	53
5. Diskussion.....	56
5.1 Material und Methode.....	56
5.1.1 Patientengut.....	56
5.1.2 Methoden.....	57
5.2 Ergebnisse	59
5.2.1 Patientencharakteristika	59
5.2.2 Behandlungsparameter	65
5.2.3 Kieferorthopädischen Indikationsgruppen/Index of Orthodontic Treatment Need	68
5.2.4 Das Behandlungsergebnis	72
5.2.5 Vergütung.....	73
6. Schlussfolgerung.....	75
7. Zusammenfassung.....	76
8. Summary	79

9. Abkürzungsverzeichnis	81
10. Abbildungsverzeichnis.....	82
11. Tabellenverzeichnis	84
12. Literaturverzeichnis	85
13. Anhang.....	92
14. Ehrenwörtliche Erklärung.....	104
15. Danksagung.....	105
16. Lebenslauf.....	106

1. Einleitung

1.1 Allgemeine Einleitung

Veränderungen und Entwicklungen in der Kieferorthopädie werden durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen die Erfolge in der Prophylaxe, der demografische Wandel, die fachliche Entwicklung, das Nachfrageverhalten der Patienten und die gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen in der Sozialgesetzgebung (Wehrbein et al. 2011). Diese Veränderungen können Auswirkungen auf den Behandlungsaufwand, die damit verbundenen Kosten und auf die Behandlungsqualität haben.

In der Bundesrepublik Deutschland (BRD) ist die Leistungserbringung für kieferorthopädische Behandlungen nicht, wie in vielen anderen industrialisierten Ländern, auf Fachzahnärzte für Kieferorthopädie oder Zahnärzte unter fachzahnärztlicher Supervision beschränkt, sondern kann von jedem approbierten Zahnarzt erbracht werden. Die Zahl der an der vertragszahnärztlichen Versorgung teilnehmenden Zahnärzte in der BRD hat sich von rund 45.000 Anfang der 1990er Jahre auf rund 60.000 Ende 2014 erhöht. Zugenommen hat sowohl die Anzahl der Fachzahnärzte für Kieferorthopädie, als auch der Anteil an Zahnärzten, die kieferorthopädische Leistungen erbringen (Abb.1.2). Während des gleichen Zeitraumes veränderte sich die Einwohnerzahl Deutschlands jedoch nur minimal. Daraus resultiert eine Abnahme der Einwohner je behandelnden Zahnarzt von ca. 1400 im Jahr 1992 auf ca. 1150 im Jahr 2014 (Abb.1.1). Ferner reduzierte sich der Anteil der unter 20-Jährigen an der Bevölkerung (Abb.1.3), die den größten Anteil des Patientengutes in der Kieferorthopädie bilden, von 21,7% im Jahr 1990 auf 18,2% im Jahr 2012 (KZBV 2014).

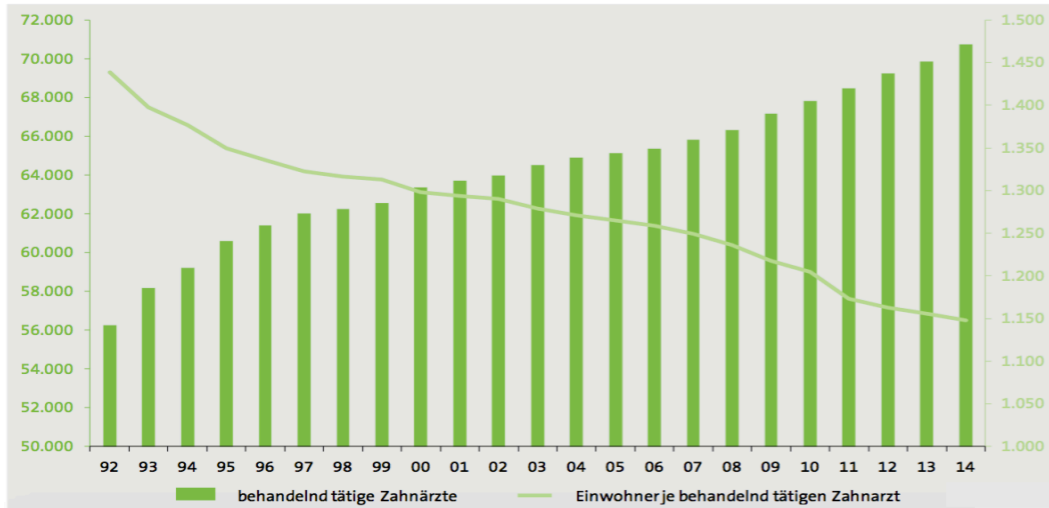


Abb. 1.1 Entwicklung der Zahnärztedichte in Deutschland von 1992-2014 (KZBV 2015)

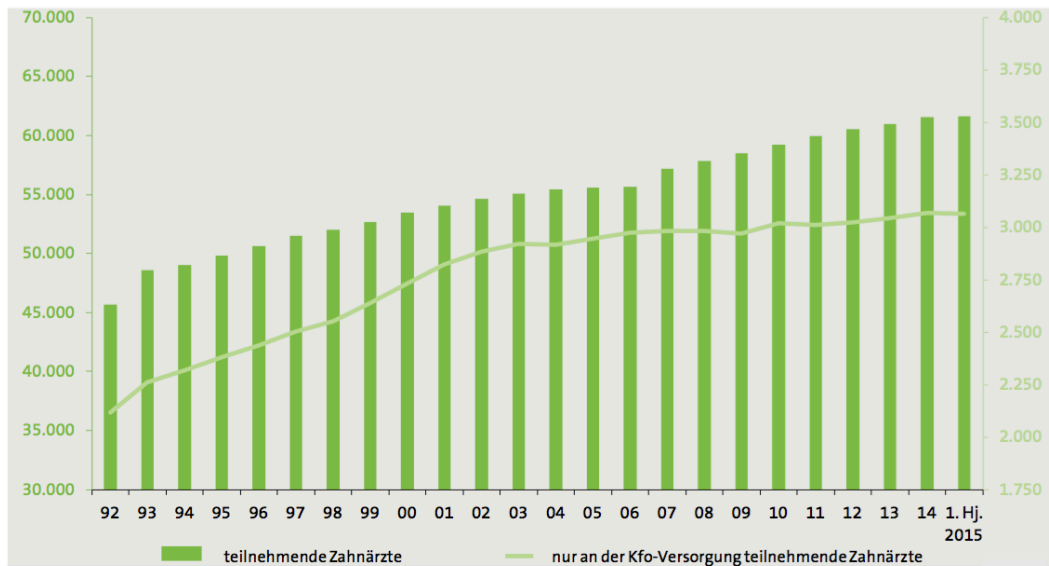


Abb. 1.2 Entwicklung der an der vertragszahnärztlichen Versorgung teilnehmenden Zahnärzte / Kieferorthopäden (KZBV 2015)

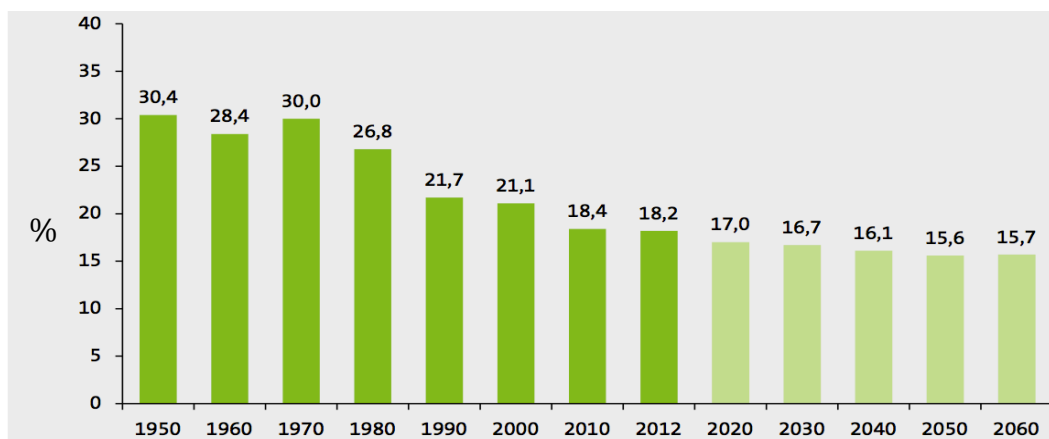


Abb. 1.3 Die Bevölkerungsentwicklung der unter 20-jährigen in Deutschland einschließlich einer Prognose bis 2060 (KZBV 2014)

Die Kostenübernahme der kieferorthopädischen Behandlung von Jugendlichen bis zum 18. Lebensjahr ist in Deutschland integraler Bestandteil der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Eine Kostenübernahme bei Patienten ab dem 18. Lebensjahr erfolgt bei kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapien. Die Krankenversicherungen treten für 80% der Behandlungskosten in Vorkasse, die noch ausstehenden 20% werden nach erfolgreichem Abschluss der Behandlung übernommen.

Obwohl der Anteil der zahnärztlichen Versorgung im Jahr 2000 nur 8,92% der Gesamt-GKV-Kosten umfasste und der kieferorthopädische Anteil mit etwa 10% nur einen geringen Teil der Kosten der gesamten zahnärztlichen Behandlungskosten in der BRD ausgemacht hat (BZÄK/KZBV 2011), wurden der Leistungsumfang und die Leistungsvergütung seitens der GKV in den vergangenen Jahren mehrfach aus Gründen der Kosteneinsparung verändert. So wurde im Jahr 2001 das bis dahin therapiebezogene System der GKV, bei welchem dem Behandler die Verantwortung für die Feststellung des Behandlungsbedarfes eines Patienten gemäß persönlicher Einschätzung oblag, auf ein befundbezogenes System, die sog. kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) umgestellt (Genzel 2003). Seither müssen gewisse Mindestkriterien hinsichtlich des Schweregrades der vorliegenden Malokklusion erfüllt werden, damit eine Leistungspflicht der GKV begründet wird, welche grundsätzlich erst ab KIG-Stufe 3 besteht (Abb. 1.4).

Sind die KIG-Voraussetzungen erfüllt, so werden die Regelversorgungskosten für eine kieferorthopädische Behandlung für Versicherte bis zum 18. Lebensjahr seitens der GKV übernommen. Weitere die GKV-Leistungspflicht einschränkende Faktoren im Rahmen der KIG sind das Alter und die dentale Reife, da vor der späten Wechselgebissphase nicht alle KIG ≥ 3 gültig sind. Bei Patienten ab dem 18. Lebensjahr besteht ebenfalls nur dann eine Leistungspflicht, wenn bestimmte KIG-Grade vorliegen und eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie indiziert ist.

Aus Sicht der GKV war die Einführung der KIG erfolgreich, denn eine deutliche Senkung der Kosten konnte bereits ab 2003 dokumentiert werden (BZÄK/KZBV 2011). Diese Kostensenkung ist als direkte Folge der KIG anzusehen, da gezeigt werden konnte, dass durch deren Einführung die Anzahl der zu Lasten der GKV zu behandelnden Patientenfälle um rund 10% reduziert wurde (Glasl et al. 2006).

Durch die Einführung des aktuell gültigen BEMA (einheitlicher Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen) zum 01. Januar 2004 reduzierte sich ferner die Vergütung für kieferorthopädische Leistungen im Vergleich zu den übrigen zahnärztlichen Leistungen.

Beide Faktoren gemeinsam (Einführung KIG und BEMA 2004) führten dazu, dass sich die Ausgaben der GKV für die kieferorthopädische Versorgung in der BRD von 1,12 Mrd. Euro im Jahre 2001 auf ca. 980 Mio. Euro im Jahre 2012 reduzierten (BZÄK/KZBV 2012). Berücksichtigt man zusätzlich die Inflationsrate für Deutschland wird das Ausmaß der Kostenersparnis seitens der GKV und der daraus resultierende Vergütungsrückgang für die Leistungserbringer noch deutlicher (Abb. 1.5).

Grad			1	2	3	4	5
Indikationsgruppen (Befunde)							
Kranofaziale Anomalie		A					Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw. andere kranofaziale Anomalie
Zahnunterzahl (Aplasie oder Zahnverlust)		U				Unterzahl (nur wenn präprothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)	
Durchbruchstörungen		S				Retention (ausser 8er)	Verlagerung (ausser 8er)
Sagittale Stufe	<i>distal</i>	D	bis 3	über 3, bis 6		über 6, bis 9	über 9
	<i>mesial</i>	M				0 bis 3	über 3
Vertikale Stufe	<i>offen (auch seitlich)</i>	O	bis 1	über 1, bis 2	über 2, bis 4	über 4 habituell offen	über 4 skelettal offen
	<i>tief</i>	T	über 1, bis 3	über 3 ohne / mit Gingivakontakt	über 3 mit traumatischem Gingivakontakt		
Transversale Abweichung		B				Bukkal-/Lingual-Okklusion	
		K		Kopfbiss	beidseitiger Kreuzbiss	einseitiger Kreuzbiss	
Kontaktpunktabweichung Engstand		E	unter 1	über 1, bis 3	über 3, bis 5	über 5	
Platzmangel		P		bis 3	über 3, bis 4	über 4	

Abb. 1.4 Schema zur Einstufung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs nach den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Genzel 2003)

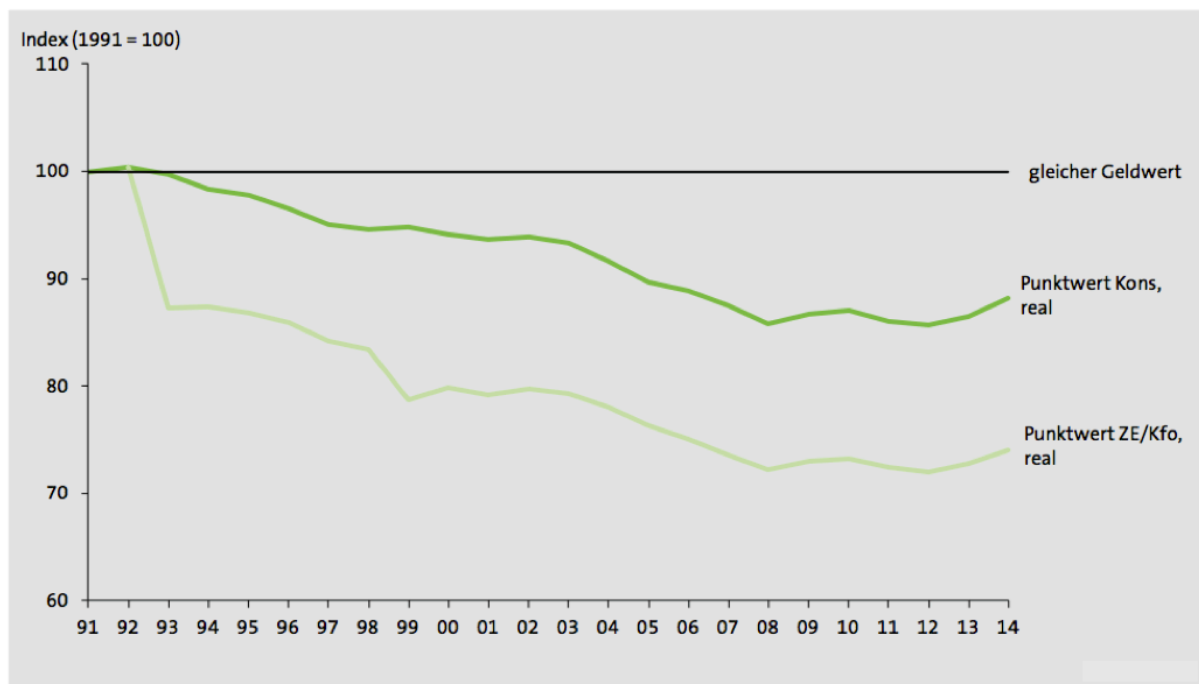


Abb. 1.5 Inflationsbereinigte Punktwerte 1991 – 2013 (KZBV 2015)

Aus den oben genannten Daten wird deutlich, dass die Zunahme der Leistungserbringerdichte bei gleichzeitiger Abnahme der Patientenzahlen und Einschränkung bzw. Reduzierung der GKV-Leistungen in den vergangenen 20 Jahren den wirtschaftlichen Druck auf die kieferorthopädischen Leistungserbringer erhöht hat.

Im Jahr 2006 wurden in Großbritannien ebenfalls Änderungen in der gesundheitspolitischen Gesetzgebung vorgenommen. Eine Untersuchung zeigte deren Auswirkung auf die kieferorthopädische Abteilung des St. Georges Hospitals in London. Es kam zu einem starken Anstieg an Überweisungen durch niedergelassene Fachzahnärzte für Kieferorthopädie an die zahnmedizinische Klinik. Dies galt vor allem für Patienten mit einem hohen Malokklusionsschweregrad gemäß dem Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN). Der prozentuale Anteil der überwiesenen Patienten mit dem höchsten Schweregrad (IOTN 5) stieg von 27% auf 55% (Izadi et al. 2010). Es zeigte sich, dass der Kosteneffizienzdruck bei niedergelassenen Kieferorthopäden zu einer Patientenselektion führte, bei der Behandlungsaufwand und Vergütung in einem günstigen d.h. unter Praxisgesichtspunkten wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis zueinander standen.

Ob die zuvor beschriebenen Veränderungen im deutschen Gesundheitssystem ebenfalls eine Veränderung des Überweisungsverhaltens an Universitätszahnkliniken zur Folge gehabt haben und inwiefern dies die Patientenstruktur universitärer Zahnkliniken verändert hat, wurde bisher nicht untersucht.

Die Universitätskliniken besetzen in Deutschland eine Sonderstellung. Der Verband der deutschen Universitätsklinika (VUD) gibt neben der Patientenversorgung als zusätzlichen Aufgabenbereich die Zuständigkeit für Aus- und Weiterbildung künftiger Ärztegenerationen, Forschung und klinische Erprobung bzw. Erstanwendung von neuen medizinischen Produkten und Verfahren sowie eine alle Disziplinen umfassende Notfallversorgung in ständiger Bereitschaft an. Ebenso muss aber die Versorgung von besonders schwierigen und komplizierten Fällen sowie seltenen Erkrankungen, die oft nur noch an den Universitätskliniken versorgt werden können und extrem hohe Kosten verursachen, gewährleistet sein (Richter-Kuhlmann 2014). Dies gilt gleichermaßen für medizinische sowie zahnmedizinische Hochschulambulanzen.

Die Kalkulation der Vergütung im Rahmen der GKV unterliegt immer einer gewissen Mischkalkulation. Dies wird dann wirtschaftlich problematisch für eine Praxis oder Klinik, wenn das Patientengut nicht der Verteilung entspricht, die dieser Mischkalkulation zugrunde liegt d.h., wenn zu viele schwerwiegende Fälle behandelt werden müssen. Dieser Problematik sollte in der Humanmedizin für den Bereich der stationären Versorgung dahingehend Rechnung getragen werden, dass im Jahr 2002 die sog. German-diagnosis related-groups (G-DRG) eingeführt wurden (Fallpauschalengesetz 2002). Die Schwere eines Falles gibt bei diesem System der sogenannte Case-Mix-Index (CMI) an. Der CMI ist ein Maß für den Schweregrad aller Patientenfälle einer Leistungseinheit pro Zeiteinheit und entspricht somit dem erforderlichen finanziellen Behandlungsaufwand der Einheit zur Versorgung ihrer Patienten. Ein durchschnittlicher Schweregrad entspricht einem Wert von 1,0. Die Höhe des CMI hat eine direkte Auswirkung auf die Vergütung seitens der GKV ($\text{CMI} \times \text{Fallzahl} \times \text{Basisfallwert}$). Ferner ermöglicht der CMI einen Vergleich von Universitätskliniken untereinander sowie mit anderen nichtuniversitären stationären Einrichtungen (Tecklenburg 2011).

Obwohl die Leistungen bei abnehmenden Realpunktwerten vielfach nicht kostendeckend erbracht werden können und entsprechende Ausgleichssysteme für den Bereich der ambulanten zahnmedizinischen Versorgung bisher völlig fehlen, wird von den zahnmedizinischen Hochschulambulanzen zunehmend gefordert, wirtschaftlich zu arbeiten (Bauer 2011). Ob dies aufgrund des Mischungsverhältnisses der Schweregrade der zugewiesenen Fälle (Case-Mix-KFO) überhaupt möglich ist, wurde bisher nicht untersucht.

Die Debatte um die Kostensenkungen im Gesundheitswesen ist untrennbar mit der Diskussion hinsichtlich der Qualitätssicherung zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen verbunden. Dies gilt selbstverständlich auch für die Qualität kieferorthopädischer Behandlungen. Allgemeinen Empfehlungen zur Folge sollte die Kosteneffizienz öffentlicher Gesundheitssysteme bzw. deren Systemkomponenten in Bezug auf den Kostenaufwand im Verhältnis zum gesundheitlichen Nutzen respektive der Behandlungsqualität regelmäßig beurteilt werden (Hirvinen et al. 2012; Pietilä 2012). Dies gilt vor allem nach den oben beschriebenen finanziellen Veränderungen am Gesundheitssystem. Eine Untersuchung, ob die am deutschen Gesundheitssystem vorgenommenen Veränderungen, welche die kieferorthopädische Behandlung betreffen (Einführung KIG, BEMA 2004), die Behandlungsqualität beeinflusst haben, wurde bisher nicht durchgeführt.

1.2 Spezielle Einleitung

Eine objektive Beurteilung der kieferorthopädischen Behandlungsbedürftigkeit wird durch die Vielfalt morphologischer und funktioneller Abweichungen der Zahn- und Kieferstellungen erschwert (Bock et al. 2011). Aus diesem Grund wurden unterschiedliche Indizes entwickelt, mit dem Ziel den Schweregrad einer Malokklusion zu erfassen und objektivierbare Kriterien zu schaffen. Sie lassen sich in quantitative und qualitative Methoden einteilen (Tang and Wei 1993). Die Angle-Klassifikation ist der vermutlich bekannteste und am häufigsten angewandte qualitative Index. Die Gebissanomalie wird nach der Okklusion der ersten Molaren beurteilt. Es wurden drei Klassen festgelegt: Neutralbiss - Klasse I, Distalbiss - Klasse II und Mesialbiss-Klasse III (Angle 1899).

Weitere qualitative Indizes wurden von TANG und WEI tabellarisch zusammengefasst (Tang and Wei 1993).

Qualitative Indizes wurden zur Kategorisierung der Zahnfehlstellungen auf Basis einer Messung verschiedener Einzelmerkmale entwickelt. Diese Indizes unterscheiden sich, je nachdem ob sie für epidemiologische Studien, zur Einteilung der Zahnfehlstellung oder des Behandlungsbedarfs entwickelt wurden (Brook and Shaw 1989).

Die Anforderungen an einen Index wurden bereits 1966 durch die WHO (World Health Organisation) zusammengefasst:

- einfache und fehlerfreie Anwendbarkeit an größeren Probandengruppen,
- quantitative Bestimmungen zur statistischen Auswertung
- Reproduzierbarkeit.

Quantitative Indizes zur Einteilung der Dysgnathie in bestimmte Schweregrade werden vorrangig in Nordeuropa angewendet. Die Einteilung dient hier der Auswahl von Patienten, deren Behandlung von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen wird (Jarvinen 2001). Zu den neueren Indizes zählen der „Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)“ (Brook and Shaw 1989), der „Need of Orthodontic Treatment Index (NOTI)“ (Espeland et al. 1992) sowie der „Peer Assessment Rating (PAR-Index)“ (Richmond et al. 1992a).

Die am 01.01.2002 eingeführten kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) sind das befundbezogene Einteilungsschema zur Einstufung und Beurteilung der Leistungspflicht der gesetzlichen Krankenkassen in Deutschland (Genzel 2003). In Form und Inhalt sind sie eng an den international gebräuchlichen Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) angelehnt. Die KIG sollen es ermöglichen, den Schweregrad einer Anomalie metrisch zu erfassen (Stahl de Castrillon 2011). Sie wurden als Instrument zur Kosteneinsparung der gesetzlichen Krankenkassen entwickelt und sind bundesweit gültig. Sie sind bereits im Milch- und frühen Wechselgebiss anwendbar (Gottstein and Borutta 2007).

Die objektive Beurteilung eines kieferorthopädischen Behandlungsergebnisses gestaltet sich aufgrund der oben bereits erwähnten Vielfalt an morphologischen und funktionellen Abweichungen von Zahn- und Kieferstellungen ebenfalls als schwierig (Bock et al. 2011). Das ideale Ergebnis einer kieferorthopädischen Behandlung sollte ein eugnathes (Abb. 1.6), d.h. ein morphologisch und funktionell optimales Gebiss sein.

Folgende Merkmale liegen bei einem eugnathen Gebisszustand vor (Häupl 1955):

- volle Zahnanzahl
- normale Zahnform
- Zahnbogenform:
 - OK: Halbellipse
 - UK: Parabel
 - Milchgebiss: Halbkreis
- weder Engstand noch Lücken
- keine Einzelzahnabweichungen

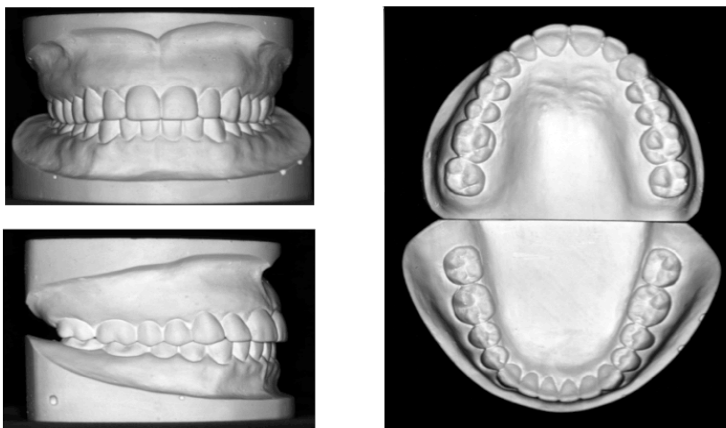


Abb. 1.6 Eugnathes Gebiss (KFO-Modelle aus der Poliklinik für Kieferorthopädie Justus-Liebig-Universität Gießen)

Die Aussagen von Proffit (1993) und Andresen (1931), welche das Ziel der Behandlung als „die Herstellung einer bestmöglichen okklusalen Beziehung im Rahmen einer akzeptablen fazialen Ästhetik“ oder analog als das „Erreichen eines individuellen, funktionellen und ästhetischen Optimums“ formulierten (Andresen 1931; Proffit 2007), deuten jedoch darauf hin, dass eugnathe oder nahezu eugnathe Gebissverhältnisse nach kieferorthopädischer Behandlung selten sind. Vielen Patienten fehlen hierfür bereits die Grundvoraussetzungen, so z.B. bei Nichtanlagen von Zähnen oder ausgeprägten Wachstumsanomalien der Kiefer. Um den Erfolg einer kieferorthopädischen Behandlung zu erfassen, wurden unterschiedliche Methoden entwickelt (Ahlgren 1988; Berg 1991; Brook and Shaw 1989; Eismann 1974; Espeland et al. 1992; Gottlieb 1975; Richmond et al. 1992b). Meist basieren diese auf der Vermessung von Situationsmodellen vor und nach der Behandlung.

Die von AHLGREN entwickelte Methode, die in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Justus-Liebig-Universität seit 1993 Anwendung findet, beurteilt den Behandlungserfolg subjektiv (Ahlgren 1988). Nach der Behandlung wird das Gebissmodell visuell mit einem eugnathe Gebiss verglichen. Unter Berücksichtigung des Ausgangsbefundes werden die Ergebnisse in folgende Gruppen eingeteilt: ausgezeichnet, gut, akzeptabel, unakzeptabel.

Die Zuverlässigkeit der AHLGREN-Methode konnte in früheren Studien belegt werden, auch wenn es sich um ein subjektives Verfahren zur Beurteilung der Behandlungsergebnisse handelt (Karageorgiou 1995; Serbesis 2013).

2. Ziel der Studie

Ziel der Studie ist die retrospektive Erfassung, inwiefern sich der Schweregrad der Kieferfehlstellung (Case-Mix-KFO) bei Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie der Justus-Liebig-Universität Gießen während des Zeitraumes von 1992 bis einschließlich 2012 verändert hat. Ferner soll analysiert werden, ob der Case-Mix-KFO Auswirkungen auf die Behandlungsqualität im Sinne des Behandlungsergebnisses und auf die Wirtschaftlichkeit der Abteilung (Verhältnis Einnahmen/Behandlungsaufwand) hatte.

3. Material und Methode

Die Genehmigung der Studie erfolgte durch die Ethikkommission des Fachbereichs Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen (AZ.101/13). Sie wurde gemäß den ethischen Grundsätzen der Deklaration von Helsinki durchgeführt (WELTÄRZTEBUND Version 2008).

3.1 Patientengut

Es wurden zunächst die Akten der 5385 Patienten, die zwischen 1992 und 2012 in der Poliklinik für Kieferorthopädie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus-Liebig-Universität Gießen aufgenommen wurden, auf folgende Einschlusskriterien überprüft:

- Vollständige Befundunterlagen (große und kleine Karteikarte, Röntgenbilder, Fotodokumentation)
- Kieferorthopädischen Behandlung in der Poliklinik für Kieferorthopädie
- Gesetzliche Krankenversicherung (GKV)
- Patientenalter < 18 Jahre, außer die Kosten der Behandlung wurden durch die gesetzliche Krankenversicherung übernommen (z.B. Durchführung einer kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie)

1744 weibliche und 1466 männliche der insgesamt 3210 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien und konnten in die Untersuchung eingeschlossen werden. Aufgrund der Tatsache, dass 146 Patienten zwei Behandlungen in der Abteilung erhalten haben, wurden 3063 Patienten aufgenommen, allerdings 3210 Behandlungsfälle untersucht. Zu Beginn der Behandlung lag das Alter der Patienten im Durchschnitt bei 12 Jahren.

3.2 Methode

Die Datenermittlung erfolgte auf Basis von Karteikarten (große und kleine Patientenkarte), Röntgenbildern und Fotodokumentation.

Die folgenden Daten wurden erfasst und in einer eigens erstellten Excel-Tabelle dokumentiert:

1. Geburtsdatum/Alter bei Behandlungsbeginn

2. Geschlecht

3. Das Dentalstadium

Die dentale Reife wurde mit Hilfe der Methode nach BJÖRK bestimmt und gibt den Status des Zahnwechsels an (Björk et al. 1964).

- DS 1 – Frontzähne im Durchbruch
- DS 2 – Durchbruch der Frontzähne abgeschlossen
- DS 3 – Eckzähne und Prämolaren im Durchbruch
- DS 4 – Durchbruch der Eckzähne und Prämolaren abgeschlossen
- M 1 – Durchbruch der 1. Molaren abgeschlossen
- M 2 – Durchbruch der 2. Molaren abgeschlossen
- M 3 – Durchbruch der 3. Molaren abgeschlossen

Lagen zwischen Patientenaufnahme und Behandlungsbeginn weniger als drei Monate, wurde das Dentalstadium aus der Aktendokumentation übernommen, waren mehr als drei Monate vergangen, wurde das Dentalstadium mit Hilfe der Fotodokumentation und Röntgenbilder neu ermittelt.

Sonderdefinitionen:

- a) *Nichtanlagen*: Der Patient kann das nächsthöhere Dentalstadium erreichen, wenn weitere Zähne durchgebrochen sind
- b) *Retentionen*: Das Dentalstadium bleibt in dem Stadium des nicht durchgebrochenen Zahnes

4. Behandlungsart

Die Art der Behandlung wurde auf der Grundlage der Aktendokumentation bestimmt. Ein entsprechender Vermerk konnte aus dem Antrag an die Krankenkasse entnommen werden. Es wurde unterschieden zwischen:

- a) Frühbehandlung/Frühe Behandlung
- b) Hauptbehandlung

5. Behandlungsabschluss

- a) Die Behandlung galt als *abgeschlossen*, wenn eine entsprechende Abschlussuntersuchung und die Anfertigung von Abschlussunterlagen erfolgt sind.
- b) Die Behandlung galt als *abgebrochen*, wenn die Behandlung wegen unzureichender Terminwahrnehmung, mangelnder Kooperation, unzureichender Mundhygiene oder Zwangsentbänderung nicht fortgeführt wurde.

In diesen Fällen wurde das Datum des Abbruchberichts an die Krankenkasse als Behandlungsende definiert bzw. bei nicht vorhandener Dokumentation der letzte wahrgenommene Termin des Patienten.

6. Aktive Behandlungsdauer

Ergibt sich aus dem Zeitraum zwischen dem ersten Termin, bei dem ein Behandlungsmittel eingegliedert wurde und dem Termin, bei dem die Apparatur entfernt und ggf. ein Retainer eingegliedert wurde.

7. Gesamte Behandlungsdauer

Ergibt sich aus der Zeitspanne zwischen dem ersten Termin, bei dem ein Behandlungsmittel eingesetzt wurde und dem Termin, an dem die Abschlussuntersuchung durchgeführt und entsprechende Abschlussunterlagen angefertigt wurden.

8. Anzahl der Behandlungstermine

Ermittelt wurde die Anzahl der Behandlungstermine vom Beginn bis zum Ende der aktiven sowie der gesamten Behandlung für je 100 Patientenfälle aus den Kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3, 4 und 5 ab dem Jahr 2004.

9. Negativeinträge bezüglich der Mitarbeit des Patienten

Als Negativeinträge wurden Einträge bezüglich einer mangelnden Mundhygiene, häufiger Reparaturen der benutzten Apparaturen sowie des Nichteinhaltens von Terminen gewertet. Diese wurden für je 100 Patientenfälle aus den Kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3,4 und 5 ab dem Jahr 2004 erhoben.

10. Kategorisierung des Behandlungsmittels

Es wurden die zur aktiven Behandlung eingesetzten Behandlungsmittel dokumentiert und wie folgt eingruppiert:

a) rein herausnehmbare Geräte

funktionskieferorthopädische Geräte, herausnehmbare Platten und Kombinationen aus beiden

b) rein festsitzende Geräte

alle Geräte, die an die Zähne mittels Kunststoff fixiert oder zementiert werden (auch Herbst-Apparatur und Knöpfchen).

c) Kombinationen aus festsitzend und herausnehmbaren Geräten

d) Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie

mono-sowie bimaxilläre Umstellungsosteotomie und chirurgisch unterstützte Gaumennahterweiterung. Eine spätere Insertion von Implantaten wurde nicht berücksichtigt.

e) Sonstige

Extraorale Geräte wie die Kopf-Kinn-Kappe und die Maske nach Delaire

11. Kieferorthopädische Vorbehandlung

a) Extern

b) Intern

12. Kieferorthopädische Indikationsgruppe (KIG)

Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen gliedern sich in 5 Behandlungsbedarfsgrade und 11 Indikationsgruppen (Abb.3.1).

Grad			1	2	3	4	5
Indikationsgruppen (Befunde)							
Kraniofaziale Anomalie		A					Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw. andere kraniofaziale Anomalie
Zahnunterzahl (Aplasie oder Zahnverlust)		U				Unterzahl (nur wenn präprothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)	
Durchbruchstörungen		S				Retention (ausser 8er)	Verlagerung (ausser 8er)
Sagittale Stufe	<i>distal</i>	D	bis 3	über 3, bis 6		über 6, bis 9	über 9
	<i>mesial</i>	M				0 bis 3	über 3
Vertikale Stufe	<i>offen (auch seitlich)</i>	O	bis 1	über 1, bis 2	über 2, bis 4	über 4 habituell offen	über 4 skelettal offen
	<i>tief</i>	T	über 1, bis 3	über 3 ohne / mit Gingivakontakt	über 3 mit traumatischem Gingivakontakt		
Transversale Abweichung		B				Bukkal-/Lingual-Okklusion	
		K		Kopfbiss	beidseitiger Kreuzbiss	einseitiger Kreuzbiss	
Kontaktpunktabweichung Engstand		E	unter 1	über 1, bis 3	über 3, bis 5	über 5	
Platzmangel		P		bis 3	über 3, bis 4	über 4	

Abb. 3.1 Schema zur Einstufung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs nach den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Genzel 2003)

Einen Leistungsanspruch hat der Versicherte nur bei den Graden 3-5 (Genzel 2003). Die Einstufung in das KIG-System erfolgt in der Poliklinik für Kieferorthopädie durch Fachzahnärzte für Kieferorthopädie (Direktorin oder Oberärzte) unmittelbar vor dem Behandlungsbeginn d.h. bei Erstellung des Kassenplans.

Anhand der klinischen Untersuchung und Auswertung von Röntgenbildern wird die Fehlstellung mit der höchsten KIG-Stufe erfasst. Bei KIG-Stufen die Okklusionsparameter beschreiben, wird immer die größte Einzelzahnabweichung gemessen, d.h. es erfolgt keine Mittelung. Alle Messstrecken müssen in einer Ebene liegen und werden in mm angegeben (Genzel 2001).

Die Einstufung in den jeweiligen KIG konnte bei Patienten, deren Behandlung nach dem 01.01.2002 begonnen wurde, aus dem Heil- und Kostenplan entnommen werden.

Bei Behandlungsbeginn vor der Einführung des KIGs wurde die Einstufung mithilfe der ausgefüllten Befundbögen (Modell-Analyse, Diagnoseblatt), Fotodokumentation und Röntgenbildern konstruiert (durch die Verfasserin). Nicht eindeutige Patientenfälle wurden mit der Leiterin der Studie besprochen und eine Konsensusentscheidung gefällt.

Dentale Abweichungen, die den Graden 1 und 2 der Behandlungsbedürftigkeit entsprechen, wurden zu dem Wert KIG1/2 zusammengefasst, da die Dokumentation in der Akte bei diesen Fällen meist nicht ausreichte, um eine genauere Differenzierung treffen zu können.

Die Einteilung in die jeweilige Indikationsgruppe ab Behandlungsbedürftigkeitsgrad 3 ergibt sich aus den KFO-Richtlinien in der Fassung des Beschlusses vom 17.08.2001 (Genzel 2001). Diese sind nachfolgend in gekürzter Fassung im Originalwortlaut wiedergegeben. Die detaillierte Anleitung zur Einstufung befindet sich im Anhang.

– Gruppe A: Kraniofaziale Anomalie

„Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und syndromale Erkrankungen mit kraniofazialen Anomalien (z.B. Dysostosis cranio-facialis, Dysostosis cleidocranialis, Hemiatrophia faciei, Dysostosis mandibulo-facialis) führen in der Regel zu ausgeprägten Hemmungsmisbildungen bzw. Wachstumsstörungen und Anomalien der Zahnzahl, Verlagerungen etc., die einer komplexen kieferorthopädischen, häufig interdisziplinären Therapie bedürfen. Zu den Fällen der Gruppe A zählen auch Patienten mit Morbus Down (Trisomie 21), wenn durch eine Therapie im Säuglings- und Kleinkindalter gravierende Funktionsstörungen, meist der Zunge, zu korrigieren sind.“

– Gruppe U: Zahnunterzahl (Aplasie oder Zahnverlust)

„Die Einstufung in diese Gruppe erfolgt, wenn präprothetische Kieferorthopädie oder ein kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert ist.“

– Gruppe S: Durchbruchstörungen

„Unter einer Verlagerung ist eine Fehllage des Zahnkeims ohne realistische Chance zum Spontandurchbruch zu verstehen. Eine Verlagerung von Weisheitszähnen rechtfertigt eine Einstufung in die Gruppe S nicht. Eine Retention mit Einordnung in die Gruppe S liegt vor, wenn ein Zahn infolge

einer zu starken Annäherung der Nachbarzähne nicht durchbrechen kann oder infolge eines Durchbruchshindernisses (z.B. Odontom, ankylosierter Milchzahn) nicht durchbricht.“

– Gruppe D: Sagittale Stufe – Distal

„Die Messung der sagittalen Frontzahnstufe erfolgt in habitueller Okklusion in der Horizontalebene und orthoradial von der Labialfläche der Schneidekante des am weitesten vorstehenden oberen Schneidezahnes zur Labialfläche seines(r) Antagonisten.“

– Gruppe M: Sagittale Stufe – Mesial

„Die Messung der sagittalen Frontzahnstufe erfolgt in habitueller Okklusion in der Horizontalebene von der Labialfläche der Schneidekante des am weitesten vorstehenden unteren Schneidezahnes zur Labialfläche seines(r) Antagonisten. Der Kreuzbiss eines oder mehrerer Frontzähne wird in Gruppe M, Grad 4 eingeordnet.“

– Gruppe O: Vertikale Stufe – Offen (auch seitlich)

„Es erfolgt keine Differenzierung zwischen dental und skelettal offenem Biss. Gemessen wird der größte Abstand der Schneidekanten bzw. Höckerspitzen voll durchgebrochener Zähne. Infraokklusionen permanenter Zähne können in die Gruppe O eingeordnet werden.“

Von den gesetzlichen Regelungen gemäß Genzel (2001) musste in dieser Gruppe aus studientechnischen Gründen abgewichen werden, da eine Differenzierung der Gruppen O4 (habituell offen) oder O5 (skelettal offen) bei Patienten, deren Behandlungsbeginn vor dem 01.01.2002 lag, nicht mehr möglich war. Eine Unterscheidung zwischen habituell und skelettal offenem Biss ist nur klinisch möglich. In der Regel wurde sie vor Einführung des KIG nicht zweifelsfrei dokumentiert. Es wurde hier der Wert O4 vergeben.

– Gruppe T: Vertikale Stufe –Tief

„Der vertikale Frontzahnüberbiss wird unterschieden in regulären Überbiss (bis 3 mm), tiefen Biss ohne bzw. mit Gingivakontakt sowie Tiefbiss mit traumatisierendem Einbiss in die antagonistische Gingiva.“

Auch hier musste aus studientechnischen Gründen von den gesetzlichen Regelungen gemäß Genzel (2001) abgewichen werden. Bei fehlender Dokumentation des traumatischen Einbisses, war die Zuordnung zur Gruppe T3 nicht möglich, da eine Feststellung nur klinisch möglich ist. Patienten mit vertikalem Überbiss und Behandlungsbeginn vor dem 01.01.2002 wurden daher bei nicht eindeutiger Dokumentation der Gruppe KIG1/2 zugeordnet.

- Gruppe B: Transversale Abweichung – Bukkal-/Lingualokklusion
„Als Bukkal- bzw. Lingualokklusion wird der Fehlstand einzelner Seitenzähne oder Zahngruppen verstanden, bei dem sich die Okklusalfächen der Seitenzähne nicht berühren, sondern die oberen Prämolaren und/oder Molaren bukkal an den Antagonisten vorbeibeißen ("seitliche Nonokklusion", "seitlicher Vorbeibiss"), und zwar unabhängig davon, ob die oberen Seitenzähne nach bukkal oder die unteren nach lingual gekippt sind.“
- Gruppe K: Transversale Abweichung – beid- bzw. einseitiger Kreuzbiss
„Es erfolgt keine Differenzierung zwischen dentalen und skelettalen Abweichungen. Eine Zuordnung zur Gruppe K ist nur möglich, wenn am seitlichen Kreuzbiss auch permanente Seitenzähne beteiligt sind.“
- Gruppe E: Kontaktpunktabweichung, Engstand
„Kontaktpunktabweichungen (Zahnfehlstellungen) werden zwischen anatomischen Kontaktpunkten und grundsätzlich in der Horizontalebene gemessen, d.h. die Approximalkontakte werden in diese Ebene projiziert. Dies gilt für alle Formen, d.h. Zahnhoch- und/oder Außenstände, Rotationen oder Engstände.“

Gruppe P: Platzmangel

„Beträgt der Platzmangel zwischen zwei Zähnen neben einem noch nicht durchgebrochenen permanenten Zahn mehr als 3 mm, wird dieser Fall der Gruppe P zugeordnet, da in diesem Fall anzunehmen ist, dass der betroffene Zahn retiniert bleibt oder deutlich außerhalb des Zahnbogens durchbricht.“

Besondere Vorgehensweise bei extern vorbehandelten Patienten:

- Beginn der externen Vorbehandlung vor dem 01.01.2002:
Der KIG wurde mit Hilfe der ausgefüllten Befundbögen und Fotodokumentation zum Zeitpunkt der Aufnahme in der Poliklinik für Kieferorthopädie konstruiert.
- Beginn der externen Vorbehandlung nach dem 01.01.2002 und Einstieg in den Plan des Vorbehandlers:
Der KIG wurde mit Hilfe der ausgefüllten Befundbögen und Fotodokumentation zum Zeitpunkt der Aufnahme in der Poliklinik für Kieferorthopädie konstruiert.
- Beginn der externen Behandlung nach dem 01.01.2002 und ein neuer Heil- und Kostenplan bzw. ein Verlängerungsantrag wurde gestellt:
Die Einstufung wurde aus dem Heil- und Kostenplan der Poliklinik für Kieferorthopädie übernommen.

13. IOTN - Index of Orthodontic Treatment Need

Der IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need) wurde von Shaw und Richmond im Jahr 1989 entwickelt (Brook and Shaw 1989). Er ist der in der Literatur am häufigsten angewandte Index zur Bestimmung des Schweregrades einer Malokklusion (Bellot-Arcis 2012) und findet in nationalen und internationalen Studien zur Epidemiologie, aber auch zur Beurteilung des Behandlungsbedarfs, zum Beispiel im Rahmen des nationalen Gesundheitsdienstes in Großbritannien Anwendung.

Zur besseren Vergleichbarkeit mit der internationalen Literatur wurden die Werte des KIG-Systems in das des international gebräuchlicheren IOTN-DHC übertragen.

Der IOTN besteht aus zwei Komponenten:

- Dental health component (DHC)
- Aesthetic component (AC)

In dieser Untersuchung wurde jedoch nur die DHC berücksichtigt.

Die Aufteilung erfolgt in fünf Hauptgruppen (Abb.3.2):

1. Almost perfection
2. Minor irregularities
3. Greater irregularities which normally do not need treatment for health reasons
4. More severe degrees of irregularity and these do require treatment for health reasons
5. Severe dental health problems

3. Material und Methode

IOTN Dental Health	5	4	3	2	1
Missing teeth	5h= extensive hypodontia + restorative implications 5s=submerged primary teeth	4h= less extensive hypodontia requiring pre-restorative orthodontics or orthodontic space closure			
Overjet	5a= inc OJ >9mm 5m= reverse OJ >3,5mm + masticatory and speech difficulties	4a= inc OJ 6.1-9mm 4b= reverse OJ > 3.5mm masticatory and speech difficulties 4m= reverse OJ 1.1- 3.5mm masticatory and speech difficulties	3a= inc OJ 3.6-6mm + incompetent lips 3b= reverse OJ 1.1-3.5mm	2a= inc OJ 3.6-6mm + competent lips 2b= reverse OJ 0.1-1mm	
Crossbite		4c= ant or post X-bites + >2mm discrepancy between retruded and intercuspal position 4l= posterior lingual X-bites: no contact 1 or both buccal segments	3c= ant or post X-bites +1.1-2mm discrepancy	2c= ant or post X-bites-up to 1mm discrepancy between retruded contact and intercuspal position	
Displacement of contact points	5i= impeded eruption (except 3rd molars) due to crowding, displacement, supernumerary teeth and any pathological cause	4d= displacement >4mm 4t= partially erupted teeth, tipped and impacted against adjacent teeth 4x= supplement teeth	3d= displacement 2.1-4mm	2d= displacements 1.1-2mm	
Overbite (including open bite)		4e= lateral or anterior open bites >4mm 4f= increased and complete overbite + gingival or palatal trauma	3e= lateral or anterior open bites 2.1-4mm 3f= increased and complete overbite, no gingival or palatal trauma	2e= lateral or anterior open bites 1.1-2mm 2f= increased OB > 3,5mm, no gingival contact	

Abb. 3.2 IOTN-DHC Schema frei nach Brook und Shaw (Brook and Shaw 1989)

Die Übertragung der KIG in den IOTN wurde anhand eines eigens dafür entworfenen Schemas (Tab.3 A-C) durchgeführt. Aufgrund einiger Ausnahmen ergeben sich folgende Besonderheiten bei der Übertragung:

- Folgende IOTN-Gruppen wurden nicht berücksichtigt, da es keine entsprechende kieferorthopädische Indikationsgruppe gibt:
 - 5s: überzählige Milchzähne
 - 4x: Existenz überzähliger Zähne
 - 4t: teilweise durchgebrochene Zähne, gekippt und impaktiert gegen angrenzende Zähne
- Die IOTN-Gruppe 3f: tiefer Überbiss mit Gingivakontakt oder Kontakt der palatinalen Mundschleimhaut (ohne Trauma) wurde der Gruppe KIG1/2 zugeordnet.
- KIG-Einstufungen in die Grade 1 und 2 entsprechen den IOTN-Gruppen 1 und 2 und wurden ohne detaillierte Differenzierung der IOTN Stufe 1/2 zugeordnet.

Tabelle 3.A Übertragungsschema KIG in IOTN

KIG	IOTN-DHC
A5: Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte bzw. andere kraniofaziale Anomalie	5p: Lippen-Kiefer-Gaumenspalten bzw. andere kraniofaziale Anomalien
U4: Unterzahl (nur wenn präprothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)	5h: ausgeprägte Hypodontie mit restaurativen Auswirkungen (mehr als 1 Nichtanlage in jedem Quadranten), präprothetische Kieferorthopädie ist erforderlich 4h: weniger ausgeprägte Hypodontie, welche präprothetische Kieferorthopädie oder einen kieferorthopädischen Lückenschluss erfordert, um einer prothetischen Versorgung vorzubeugen
S5: Verlagerung (außer 3. Molaren) und S4: Retention (außer 3. Molaren)	5i: behinderter Zahndurchbruch (außer 3. Molaren) aufgrund von Verlagerungen, überzähligen Zähnen, retinierten Milchzähnen und anderen pathologischen Ursachen
D5: Overjet > als 9mm	5a: Overjet > als 9mm
D4: Overjet > 6 bis 9mm	4a: Overjet > 6 bis 9mm
M5: negativer Overjet > 3mm	5m: negativer Overjet > 3,5mm mit (kaufunktionellen Problemen und Sprachstörungen) 4m: negativer Overjet > 1 mm und = 3,5 mm (kaufunktionellen Problemen und Sprachstörungen) 3b: negativer Overjet zwischen 1 und = 3,5 mm Zusammengefasst: 5m

Tabelle 3.B Übertragungsschema KIG in IOTN

KIG	IOTN-DHC
M4: negativer Overjet von 0-3mm	<p>4m: negativer Overjet > 1 mm und = 3,5 mm (mit kaufunktionellen Problemen oder Sprachstörungen)</p> <p>3b: negativer Overjet zwischen 1 und = 3,5 mm</p> <p>2b: negativer Overjet zwischen 0 und = 1 mm</p> <p>Zusammengefasst: 4m/2b</p>
<p>O5: > 4mm, skelettal offen</p> <p>O4: > 4mm, habituel offen</p>	4e: extremer lateral oder anterior offener Biss > 4 mm
O3: > 2mm-4mm	3e: lateral oder anterior offener Biss > 2 mm und = 4 mm
T3: > 3mm mit traumatischem Gingivakontakt	4f: vergrößerter und vollständiger Überbiss mit gingivalem oder palatinalen Trauma
B4: Bukkal-/Lingual - Okklusion	4l: posteriorer lingualer Kreuzbiss ohne funktionellen okklusalen Kontakt in einem oder beiden bukkalen Segmenten

Tabelle 3.C Übertragungsschema KIG in IOTN

KIG	IOTN-DHC
<p>K4: einseitiger Kreuzbiss</p> <p>K3: beidseitiger Kreuzbiss</p>	<p>4c: anteriorer oder posteriorer Kreuzbiss mit > 2 mm Diskrepanz zwischen RKP und IKP</p> <p>3c: anteriorer oder posteriorer Kreuzbiss mit > 1 mm und = 2 mm Diskrepanz zwischen RKP und IKP</p> <p>2c: anteriorer oder posteriorer Kreuzbiss mit = 1 mm Diskrepanz zwischen RKP und IKP</p> <p>Zusammengefasst: 4/2c</p>
E4: über 5mm	4d: schwere Kontaktpunktverlagerungen > 4 mm
E3: über 3mm, bis 5mm	<p>3d: Kontaktpunktverlagerungen > 2 mm und = 4 mm</p> <p>4d: schwere Kontaktpunktverlagerungen > 4 mm</p> <p>Zusammengefasst: 4/3d</p>
<p>P4: über 4mm</p> <p>P3: über 3mm, bis 4mm</p>	<p>5ip: aufgrund von Engständen behinderter Zahndurchbruch</p> <p>5ipx: aufgrund von Engständen behinderter Zahndurchbruch</p>

14. Behandlungsqualität nach AHLGREN

Die von AHLGREN (Ahlgren 1988) entwickelte Methode findet in der Poliklinik für Kieferorthopädie seit 1993 Anwendung und beruht auf der subjektiven Behandlungsbeurteilung durch einen Fachzahnarzt für Kieferorthopädie mit langjähriger Berufserfahrung (Leiter/in der Abteilung).

Nach der Behandlung wird das Gebissmodell visuell mit einem eugnathe Gebiss verglichen. Unter Berücksichtigung des Ausgangsbefundes werden die Ergebnisse in folgende Gruppen eingeteilt und dokumentiert:

- **Ausgezeichnete Behandlung**
Morphologisch ideale, oder fast ideale Gebissverhältnisse sind erreicht worden
- **Gute Behandlung**
Kleine Abweichungen vom morphologisch idealen Gebiss liegen vor: kleiner Engstand in der Unterkieferfront, kleine Rotationen oder Kippungen einzelner Zähne, kleine Lücken
- **Akzeptable Behandlung**
Eindeutige Verbesserung der ursprünglichen Malokklusion aber kleinere Anomaliesymptome bestehen noch z.B.: bis zu einer halben Prämolarenbreite distale Verzahnung, etwas vergrößerter Overjet und Overbite, mäßiger Engstand
- **Unakzeptable Behandlung**
Die ursprüngliche Malokklusion besteht im Großen unverändert, hat sich verschlimmert oder ein neuer Gebissfehler hat sich entwickelt
- **keine Beurteilung möglich (fehlende Unterlagen, Behandlungsabbruch)**

Liegen beim Ausgangsbefund des Patienten nur geringfügige Abweichungen vor (z.B. bei einem Diastemaschluss mit guten Okklusionsverhältnissen) kann das Ergebnis gut oder akzeptabel sein, aber nicht ausgezeichnet. Die ersten drei genannten Behandlungsergebnisse sind für den Patienten günstig und werden als erfolgreiche Behandlung gewertet.

15. Vergütung

Die Vergütung, die gegenüber der GKV abgerechnet wurde, konnte dem Abrechnungsprogramm EVIDENT entnommen werden. Es wurden je 100 Patientenfälle aus den kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3, 4 und 5 ab dem Jahr 2004 ausgewertet. Dieser Zeitpunkt wurde zur besseren Vergleichbarkeit gewählt, da in diesem Jahr eine Änderung des einheitlichen Bewertungsmaßstabes für zahnärztliche Leistungen (BEMA) durchgeführt wurde, die bis heute gültig ist.

3.3 Statistische Methoden

Die erhobenen Daten wurden in Microsoft Office Excel 2011 aufgenommen und zum Ausschluss von Übertragungsfehlern mehrfach auf Plausibilität überprüft. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Analysesoftware IBM SPSS Version 22 in Zusammenarbeit mit der AG Medizinische Statistik der Justus-Liebig-Universität Gießen. Die Daten wurden in kategorielle und stetige Größen eingeteilt und eine explorative Datenanalyse durchgeführt.

Neben der deskriptiven Statistik kamen folgende Testverfahren zur Anwendung:

- Der Chi-Quadrat Test, zur Feststellung der Unabhängigkeit zwischen kategoriellen Größen, wie dem Behandlungszeitraum, dem Dentalstadium, der Vorbehandlung, des ausgewählten Behandlungsmittels, der kieferorthopädischen Indikationsgruppen, des Index of Orthodontic Treatment Need und des Behandlungsergebnisses.
- Der Wilcoxon-Mann-Whitney Test wurde zur Untersuchung zweier nicht-parametrischer unabhängiger Stichproben hinsichtlich einer gemeinsamen Population angewendet, wie dem Patientenalter und der Behandlungsdauer.
- Der Kruskal-Wallis Test kam zur Anwendung, um einen Gruppenunterschied bei mehreren nicht-parametrischen unabhängigen Stichproben wie der Vergütung und der Anzahl der Termine hinsichtlich der kieferorthopädischen Indikationsgruppen zu ermitteln.

4. Ergebnisse

In der Poliklinik für Kieferorthopädie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus-Liebig-Universität Gießen erfolgte zwischen 1992 und 2012 für 5385 Patienten die Erstellung von Dokumentationsunterlagen zur Planung einer kieferorthopädischen Behandlung.

4.1 Verteilung des Patientengutes

Die Verteilung des Patientengutes hinsichtlich der Ein- und Ausschlusskriterien ist in Abbildung 4.1 dargestellt. Von den 5385 angelegten Akten konnten 3063 in die Untersuchung eingeschlossen werden. 147 Patienten erhielten zwei Behandlungen in der Abteilung für Kieferorthopädie, sodass zwischen aufgenommen Patienten und der Anzahl der begonnenen Behandlungen unterschieden werden muss. Es ergeben sich demgemäß 3210 Behandlungsfälle, auf welche sich die Auswertungen, sofern nicht explizit anderweitig angegeben, beziehen. Nachfolgend werden die 3210 Behandlungsfälle aus Gründen einer besseren Übersicht und Verständlichkeit zusammenfassend als Patienten bezeichnet. Eine Beurteilung der Behandlungsqualität lag zum Untersuchungszeitpunkt für 1523 Patienten vor. Um einen Vergleich herstellen und voraussichtliche Entwicklungen näher betrachten zu können, wurde der untersuchte Zeitraum in zwei Zeitspannen unterteilt (1992 bis 2002 sowie 2002 bis einschließlich 2012). Im zuerst genannten Zeitraum konnten die Behandlungen von 1273 Patienten ausgewertet werden, im zweitgenannten Zeitraum die Behandlungen von 1937 Patienten.

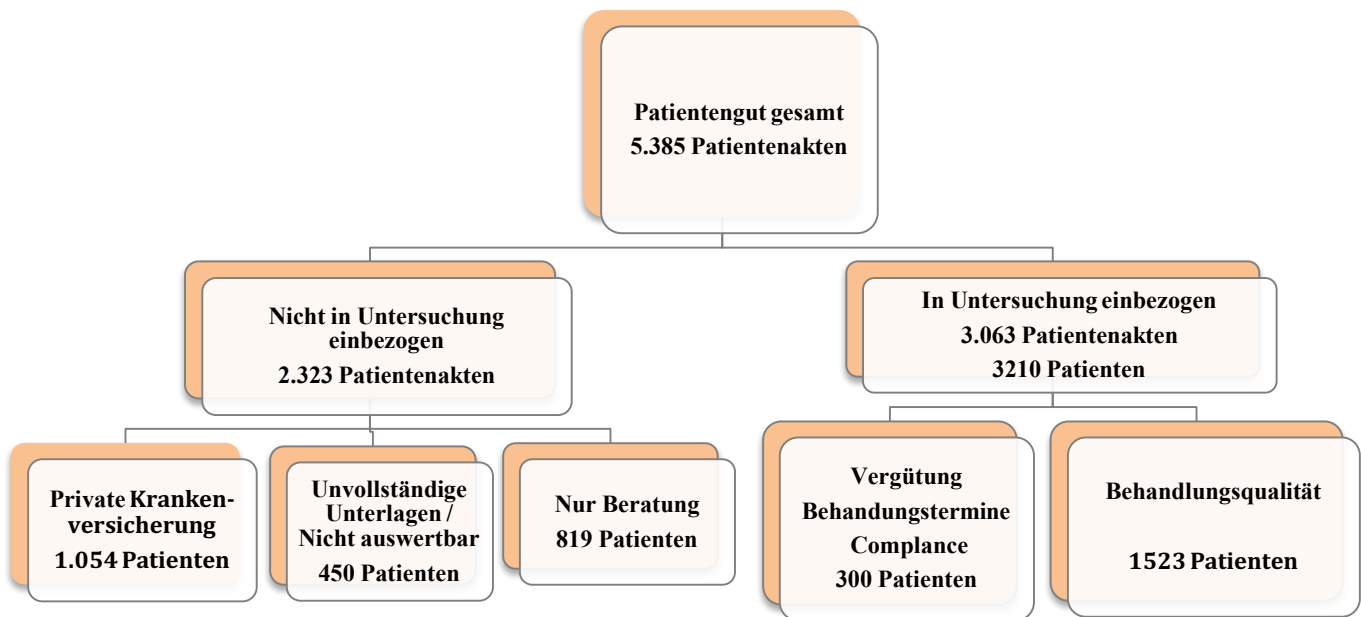


Abb. 4.1 Verteilung des Patientengutes auf die Ein- und Ausschlusskriterien

4.2 Patientencharakteristika

Patientenalter

Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei Beginn einer Behandlung bei $12 \pm 3,5$ Jahren. Der jüngste Patient war zu Beginn seiner Behandlung 3 Jahre und der älteste Patient 46 Jahre alt.

Im Vergleich der beiden Zeiträume zeigte sich für den Zeitraum zwischen 2002 und 2012 ein Anstieg des durchschnittlichen Alters bei Behandlungsbeginn um etwa 1 Jahr ($p < 0,000$). Ein geschlechtsabhängiger Unterschied hinsichtlich des durchschnittlichen Alters bei Behandlungsbeginn ließ sich nicht feststellen (Tab. 4.2.1).

Geschlechterverteilung

Wie in Tabelle 4.2.2 beschrieben, waren 1466 (45,7 %) der 3210 Patienten männlich und 1744 (54,3 %) weiblich. Der Anteil an weiblichen Patienten betrug zwischen 1992 und 2002 53,9 %, zwischen 2002 und 2012 waren 54,6% der Patienten weiblich. Bei den männlichen Patienten lag der Anteil zwischen 1992 und 2002 bei 46,1 %, im Zeitraum zwischen 2002 und 2012 waren 45,4 % der Patienten männlich. Ein leichter Überhang an weiblichen Patienten ließ sich somit für beide Zeiträume feststellen (Tab. 4.2.2).

Dentalstadium

Wie in Abbildung 4.2 dargestellt, verteilten sich die Patienten auf alle vier Dentalstadien. 162 (5,0%) Patienten befanden sich bei Beginn ihrer Behandlung im Dentalstadium DS 1, 352 (11,0%) im Dentalstadium DS 2, 1425 (44,4%) Patienten im Dentalstadium DS 3 und 1259 (39,2%) Patienten im Dentalstadium DS 4. Nur 12 (0,4%) der Patienten erhielten eine Behandlung im Milchgebiss. Entsprechend begann die Behandlung bei 514 Patienten während der ersten Wechselgebissperiode (DS 1 und DS 2), bei 2684 Patienten wurde die Behandlung in der zweiten Wechselgebissperiode begonnen (DS 3 und DS 4). Der Vergleich der beiden Zeiträume zeigte nach 2002 einen deutlichen Rückgang an Patienten ($p < 0,000$), deren Behandlungsbeginn während der ersten Wechselgebissperiode stattfand (Tab. 4.2.3).

Tab. 4.2.1 Durchschnittsalter zu Behandlungsbeginn für die gesamten Patienten, die Patienten vor 2002 und die Patienten nach 2002
(Median=MED, MW= Mittelwert, SD=Standardabweichung, MIN=Minimum, MAX=Maximum)

	MED	MW	SD	MIN	MAX	p-Wert
Gesamt (n=3210)	12,0	12,1	3,5	3,0	46,0	
1992-2002 (n=1273)	11,0	11,5	3,6	3,0	46,0	0,000 ***
2002-2012 (n=1937)	12,0	12,5	3,4	4,0	39,0	
Männlich (n=1466)	12,0	12,1	3,6	3,0	39,0	0,639 -
Weiblich (n=1744)	12,0	12,1	3,4	4,0	46,0	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang, - = kein Zusammenhang

Tab. 4.2.2 Verteilung des Geschlechts auf die gesamten Patienten, die Patienten vor 2002 und die Patienten nach 2002

Patienten		Weiblich	Männlich
Gesamt (n=3210)	Anzahl	1744	1466
	Prozent	54,3	45,7
1992-2002 (n=1273)	Anzahl	686	587
	Prozent	53,9	46,1
2002-2012 (n=1937)	Anzahl	1058	879
	Prozent	54,6	45,4

Tab. 4.2.3 Dentalstadium zu Behandlungsbeginn für die gesamten Patienten, die Patienten vor 2002 und die Patienten nach 2002
(MG = Milchgebiss, WGP = Wechselgebissperiode)

		Dentalstadium							p – Wert (WGP)
		MG	1	2	=WGP 1	3	4	=WGP 2	
Gesamt	Anzahl	12	162	352	= 514	1425	1259	= 2684	*** 0,000
	Prozent	0,4	5,0	11,0	16,0	44,4	39,2	83,6	
1992- 2002 (n=1273)	Anzahl	7	46	223	= 269	598	399	= 997	
	Prozent	0,5	3,6	17,5	21,1	47,0	31,4	78,4	
2002-2012 (n=1937)	Anzahl	5	116	129	= 245	827	860	= 1687	
	Prozent	0,2	6,0	6,7	12,7	42,7	44,4	87,1	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang

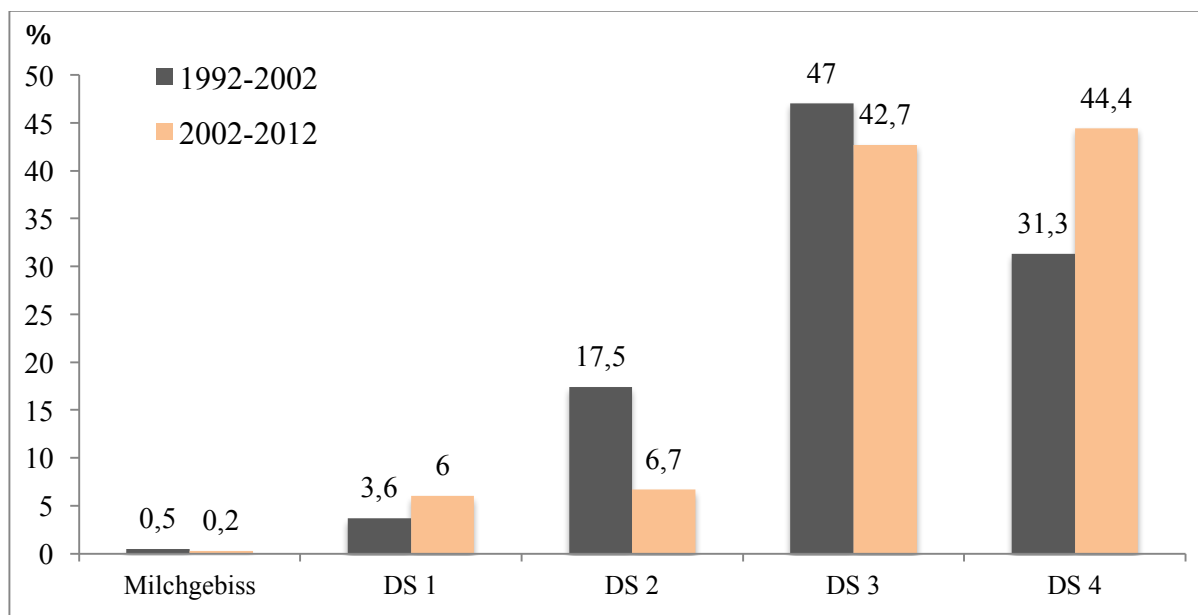


Abb. 4.2 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die Dentalstadien, unterteilt nach den untersuchten Behandlungszeiträumen

4.3 Behandlungsparameter

Behandlungsstatus

Zum Untersuchungszeitpunkt befanden sich 627 Patienten in einer laufenden Behandlung, 2379 Behandlungen konnten abgeschlossen werden und 204 Behandlungen wurden abgebrochen.

Es wurden 301 Frühe- bzw. Frühbehandlungen und 2909 Hauptbehandlungen durchgeführt.

Behandlungsdauer

Eine Übersicht über die Verteilung bezüglich der Dauer der aktiven Behandlung gibt Tabelle 4.3.1. Diese betrug im Durchschnitt 32 Monate \pm 17,6 Monate.

Die aktive Behandlungszeit war bei männlichen Patienten im Durchschnitt ca. 2 Monate länger als bei weiblichen Patienten (Abb. 4.3.1).

Der Vergleich der beiden Zeiträume von 1992 bis 2002 und von 2002 bis 2012 zeigte eine deutliche ($p < 0,000$) Verkürzung der Behandlungsdauer von durchschnittlich ca. 7 Monaten für den Zeitraum zwischen 2002 und 2012 (Abb. 4.3.2).

Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen zeigen im Vergleich untereinander stark abweichende Werte in der aktiven Behandlungsdauer ($p < 0,000$). So ist die Behandlung bei Patienten mit KIG 5 durchschnittlich ca. 7 Monate länger als bei Patienten mit KIG 3 (Abb. 4.3.3).

Anzahl der Behandlungstermine

Die Anzahl der Termine während der Behandlung (inkl. / exkl. Retentionszeit) wurde für 300 Patienten mit den kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3-5 erhoben. Die Termine vor Abschluss der aktiven Behandlungsphase dauern in der Regel länger als Termine während der Retentionsphase, das bedeutet Behandler und Assistenz sind wegen der längeren Stuhlzeit stärker gebunden. Im Durchschnitt benötigten die Patienten $30,4 \pm 9$ aktive Behandlungstermine. Die Anzahl dieser Termine unterschied sich unter den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Tab. 4.3.2). Patienten mit KIG 3 benötigten durchschnittlich $28,4 \pm 8$ Termine, Patienten mit KIG 4 im Durchschnitt 29 ± 8 Termine und Patienten mit KIG 5 durchschnittlich 34 ± 10 Termine. Bei der Anzahl der Termine für die gesamte Behandlung inklusive der Retentionsphase ergaben sich für alle Patienten

35,2 \pm 9 Termine. Auch hier zeigte sich ein Unterschied zwischen den kieferorthopädischen Indikationsgruppen.

Hinsichtlich der Negativeinträge konnte kein Unterschied zwischen den kieferorthopädischen Indikationsgruppen festgestellt werden. Es zeigte sich jedoch die Tendenz, dass Patienten der Gruppe 5 mit durchschnittlich 3,6 Negativeinträgen über der Gruppe 3 mit durchschnittlich 2,5 Negativeinträgen lagen.

Behandlungsmittel

Die Mehrzahl der Patienten (64,6%) wurde ausschließlich mit einer festsitzenden Apparatur behandelt. Darauf folgten Patienten, bei denen zuvor eine herausnehmbare Apparatur zum Einsatz kam (17,5%). 14,2% der Patienten wurden ausschließlich mit einer herausnehmbaren Apparatur behandelt und 3,5% erhielten eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie. Mit extraoralen Geräten wurden nur 0,4% der Patienten behandelt. Im Vergleich der beiden Zeiträume zeichnet sich eine starke Tendenz zur Behandlung mit festsitzenden Apparaturen ab. So wurden im Zeitraum zwischen 1992 und 2002 etwa 50% der Patienten mit ausschließlich festsitzenden Apparaturen behandelt, während der entsprechende Anteil der Patienten im Zeitraum zwischen 2002 und 2012 rund 74% ausmacht (Tab. 4.3.3).

Vorbehandlung

Von den 3063 aufgenommenen Patienten erhielten 516 Patienten eine externe Vorbehandlung. 147 Patienten erhielten eine Vorbehandlung in der Poliklinik für Kieferorthopädie. Es zeigte sich eine deutliche Tendenz zum Anstieg an extern vorbehandelten Patienten für den Behandlungszeitraum nach 2002 (Tab. 4.3.4).

Bei Betrachtung der einzelnen Jahre unterlag die Anzahl der Vorbehandlungen wiederkehrenden Schwankungen (Abb. 4.3.3).

Tab. 4.3.1 Aktive Behandlungsdauer in Monaten für die gesamten Patienten, die weiblichen und die männlichen Patienten, nach Behandlungszeitraum und kieferorthopädischen Indikationsgruppen

(MW= Mittelwert, SD=Standardabweichung, Median=MED, MIN=Minimum, MAX=Maximum)

aktive Behandlungsdauer		MW	MED	SD	MIN	MAX	p-Wert
Gesamt (n=2388)		32,1	29,0	17,6	0,0	202,0	
Geschlecht	Weiblich	31,4	28,0	17,3	1,0	202,0	0,035
	Männlich	33,0	29,0	17,8	0,0	134,0	*
Behandlungs- zeitraum	1992-2002	36,2	32,0	21,3	1,0	202,0	0,000
	2002-2012	29,2	27,0	13,5	0,0	104,0	***
KIG	KIG 1/2	31,9	27,0	21,3	2,0	202,0	0,000 ***
	KIG 3	29,0	26,0	14,1	0,0	90,0	
	KIG 4	32,0	29,0	17,3	1,0	157,0	
	KIG 5	35,7	31,0	18,0	3,0	104,0	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang, * = schwacher Hinweis auf Zusammenhang

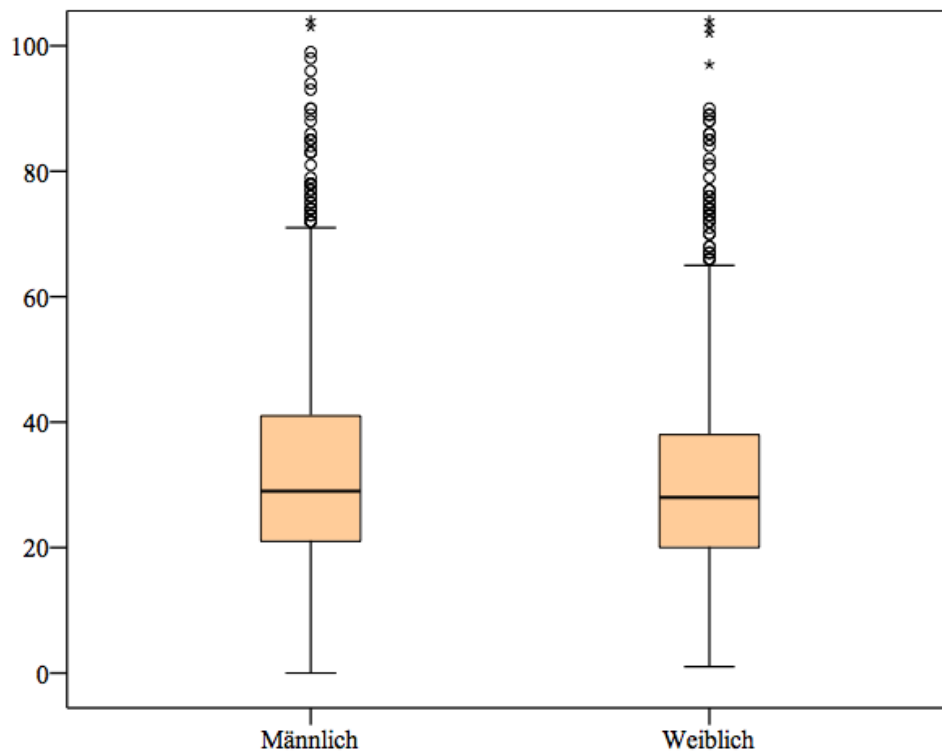


Abb. 4.3.1 Aktive Behandlungsdauer in Monaten bei männlichen und weiblichen Patienten

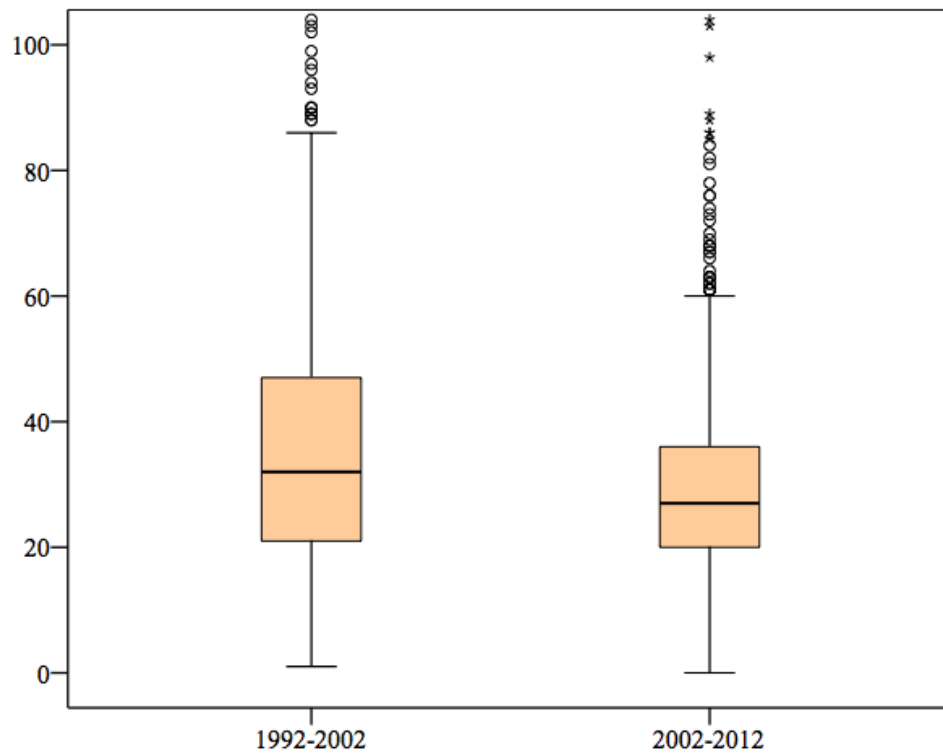


Abb. 4.3.2 Aktive Behandlungsdauer in Monaten nach Behandlungszeitraum

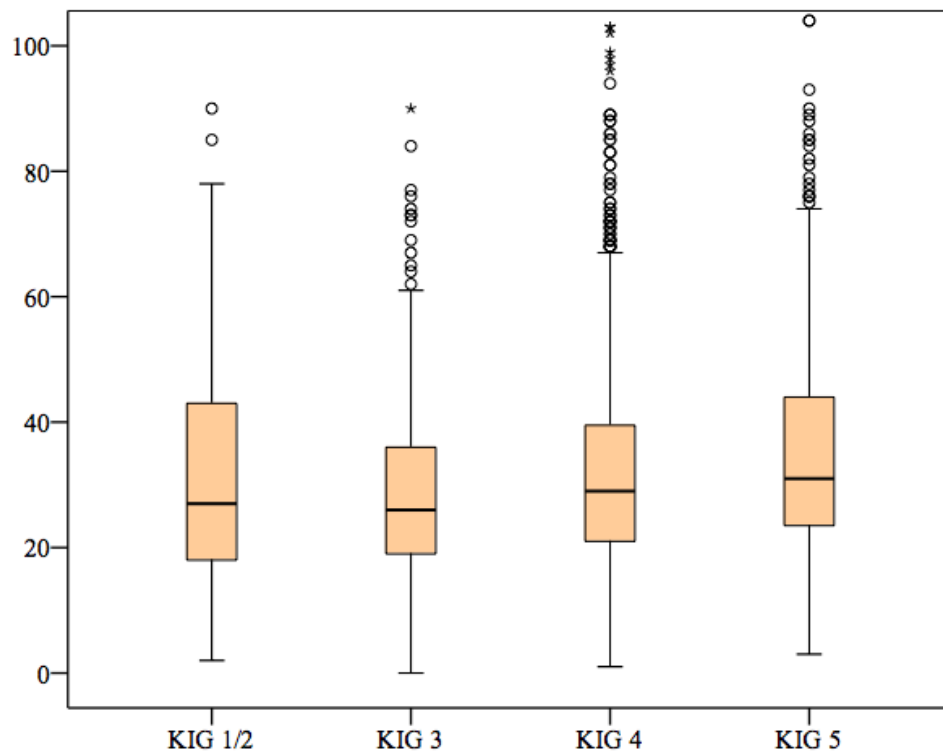


Abb. 4.3.3 Aktive Behandlungsdauer in Monaten nach kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Tab. 4.3.2 Anzahl der Termine sowie Negativeinträge während der aktiven Behandlung für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

(MED=Median, MW= Mittelwert, SD=Standardabweichung, MIN=Minimum,

MAX=Maximum)

		MED	MW	SD	MIN	MAX	p-Wert
Anzahl Termine (aktive Behandlung)	Gesamt (n=300)	29,5	30,4	8,9	2	64	0,000 ***
	KIG 3 (n=100)	27,0	28,4	7,5	15	48	
	KIG 4 (n=100)	29,0	29,0	8,4	2	51	
	KIG 5 (n=100)	34	33,9	9,6	15	64	
Anzahl Termine (aktive Behandlung und Retentionsphase)	Gesamt (n=300)	35,0	35,2	8,9	3	69	0,002 **
	KIG 3 (n=100)	33,0	33,5	7,4	18	55	
	KIG 4 (n=100)	34,0	34,1	8,6	3	59	
	KIG 5 (n=100)	37,0	38,0	10	15	69	
Anzahl Negativeinträge	Gesamt (n=300)	2	3,2	2,5	1	16	0,096 -
	KIG 3 (n=100)	2	2,5	1,9	1	9	
	KIG 4 (n=100)	2	3,1	3,0	1	16	
	KIG 5 (n=100)	3	3,6	2,4	1	11	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang, ** = Hinweis auf Zusammenhang,

- = kein Hinweis auf Zusammenhang

Tab. 4.3.3 Behandlungsmittel für die gesamten Patienten sowie nach Behandlungszeitraum

Behandlungsmittel:		Heraus- nehmbar	Festsitzend	Kombiniert festsitzend und heraus- nehmbar	Kombiniert kieferorthopädisch- kieferchirurgische Therapie	Sonstiges	p-Wert
Gesamt (n=3210)	Anzahl	455	2073	561	111	10	
	Prozent	14,2	64,6	17,5	3,5	0,4	
1992-2002 (n=1273)	Anzahl	229	646	351	41	6	0,000 ***
	Prozent	18,0	50,7	27,6	3,2	0,5	
2002-2012 (n=1937)	Anzahl	226	1427	210	70	4	
	Prozent	11,7	73,7	10,8	3,6	0,2	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang

Tab. 4.3.4 Anzahl der externen Vorbehandlungen für die gesamten Patienten sowie nach betrachteten Behandlungszeiträumen

Art der Vorbehandlung		keine / interne Vorbehandlung	externe Vorbehandlung	p-Wert
Gesamt (n=3210)	Anzahl	2694	516	
	Prozent	83,9	16,1	
1992-2002 (n=1273)	Anzahl	1089	184	0,000 ***
	Prozent	85,5	14,5	
2002-2012 (n=1937)	Anzahl	1605	332	
	Prozent	82,9	17,1	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang

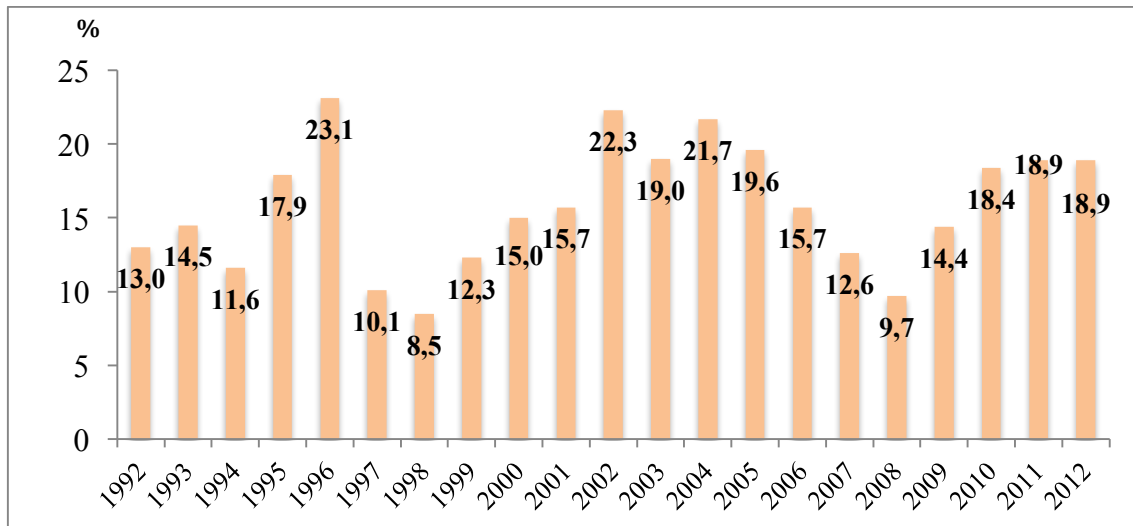


Abb. 4.3.4 Prozentuale Verteilung der extern vorbehandelten Patienten nach den einzelnen Jahren

4.4 Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Bei der Verteilung der gesamten Patienten auf die kieferorthopädischen Indikationsgruppen überwog die Anzahl an Patienten in KIG 4 mit 1885 (58,7%) Patienten, gefolgt von 548 (17,1%) Patienten in Gruppe 5 und 449 (14,0%) Patienten in Gruppe 3. Der geringste Anteil fiel auf die Gruppen 1 und 2 mit 328 Patientenfällen (10,2%) (Tab. 4.4.1).

Zwischen den untersuchten Zeiträumen zeigte sich ein deutlicher Unterschied bezüglich der Verteilung der Patienten ($p < 0,000$). Die Anzahl der Patienten in den Gruppen 1 und 2 sank von 285 Patienten zwischen 1992 und 2002 auf 52 Patienten zwischen 2002 und 2012 (Abb. 4.4.1). Dadurch reduzierte sich der Anteil der Patienten in den Gruppen 1 und 2 am gesamten Patientengut um 19%.

Einen Überblick über die Verteilung auf die einzelnen Unterkategorien der kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3 bis 5 gibt Abbildung 4.4.2. Hier überwog die Anzahl an Patienten in beiden Zeiträumen mit einer distalen sagittalen Stufe, gefolgt von Patienten mit einer mesialen sagittalen Stufe. An dritter Stelle lagen zwischen 1992 und 2002 Patienten mit Platzmangel während dies zwischen 2002 und 2012 Patienten mit ein- oder beidseitigem Kreuzbiss waren. Für den Zeitraum 1992 bis 2002 folgten Patienten mit ein- oder beidseitigem Kreuzbiss sowie mit einer Unterzahl von Zähnen, ab 2002 bis 2012 Patienten mit Platzmangel. Es zeigte sich zwischen den betrachteten Zeiträumen kein wesentlicher Unterschied bezüglich der einzelnen Untergruppen (Tab 4.4.2).

Tab. 4.4.1 Verteilung der gesamten Patienten auf die kieferorthopädischen Indikationsgruppen sowie nach betrachteten Zeiträumen

Kieferorthopädische Indikationsgruppe		1/2	3	4	5	p-Wert
Gesamt (n=3210)	Anzahl	328	449	1885	548	0,000 ***
	Prozent	10,2	14,0	58,7	17,1	
1992 - 2002 (n= 1273)	Anzahl	285	141	671	176	
	Prozent	21,8	11,1	53,3	13,8	
2002 - 2012 (n= 1937)	Anzahl	52	308	1205	372	
	Prozent	2,6	15,9	62,3	19,2	

*** = ausgeprägter Hinweis auf Zusammenhang

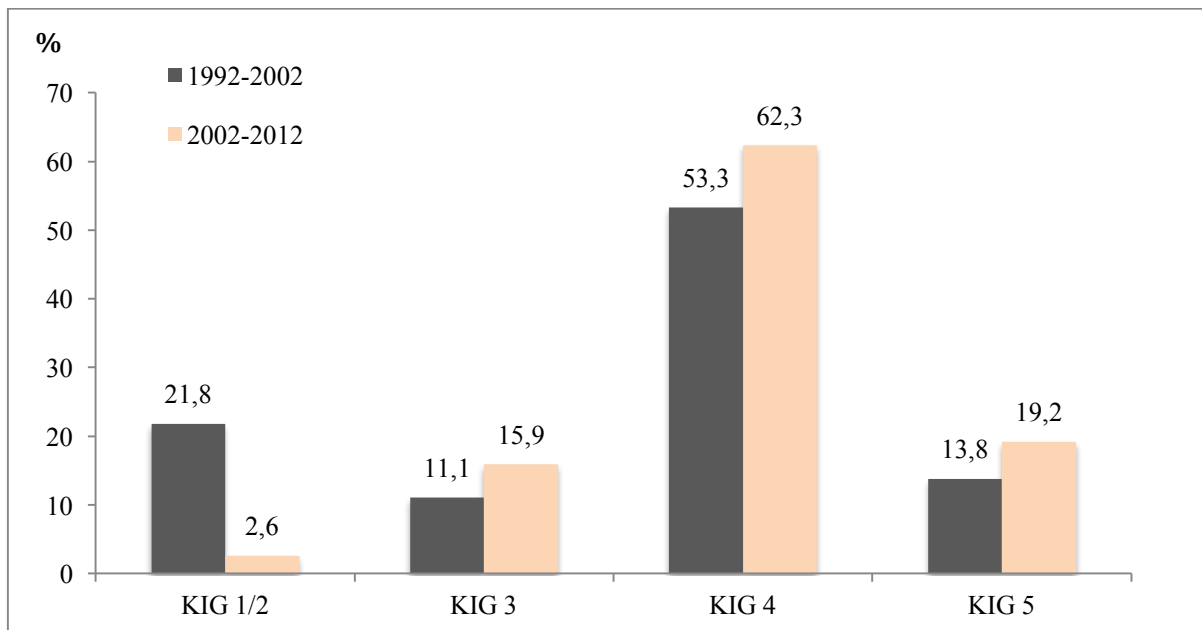


Abb. 4.4.1 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die kieferorthopädischen Indikationsgruppen nach den betrachteten Zeiträumen

Tab. 4.4.2 Verteilung der Patienten auf die Unterkategorien der kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3 bis 5 sowie nach untersuchten Zeiträumen

KIG 3-5												
	Platzmangel	Kontaktpunkt- abweichung / Engstand,	Transversale Abweichung		Vertikale Stufe			Sagittale Stufe		Durchbruchs- störungen	Unter- zahl	Kranio- faziale Anomalien
			Kreuzbiss	Scheren- biss	Tief	Offen	Mesial	Distal				
Gesamt (n=2882)	Anzahl	294	352	83	95	42	403	786	246	260	115	
	Prozent	10,2	12,2	2,9	3,3	1,5	14,0	27,3	8,5	9,0	4,0	
1992 - 2002 (n= 996)	Anzahl	125	111	25	9	25	141	267	89	111	41	
	Prozent	12,6	11,1	2,5	0,9	2,5	14,2	26,8	8,9	11,1	4,2	
2002-2012 (n= 1886)	Anzahl	169	241	58	86	17	262	519	157	149	74	
	Prozent	9,0	12,8	3,1	4,6	0,9	13,9	27,5	8,3	7,9	3,8	

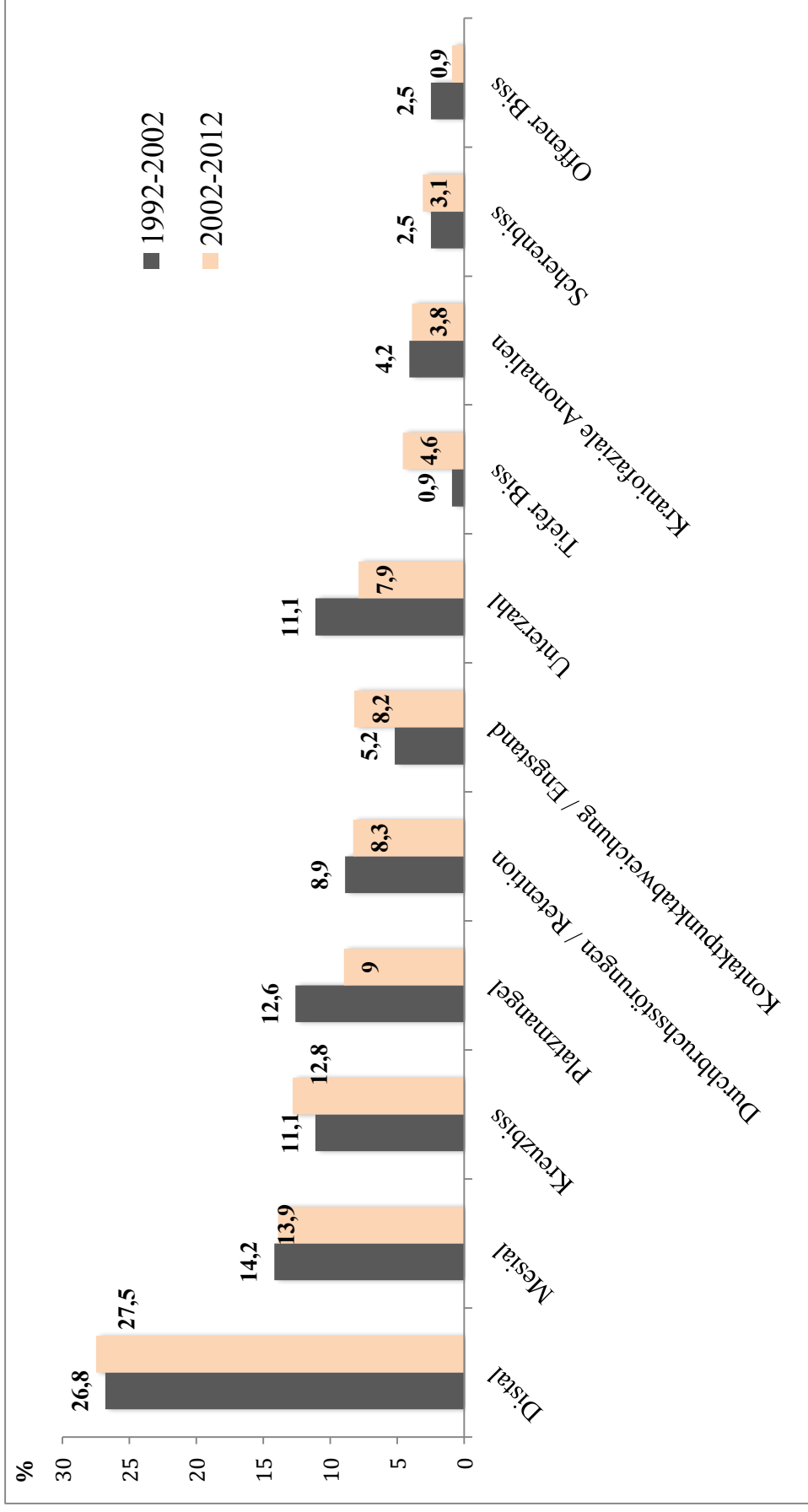


Abb. 4.4.2 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die einzelnen Kategorien der kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3-5 nach den betrachteten Zeiträumen

4.5 Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)

Die Verteilung auf die Unterkategorien des IOTN entspricht im Wesentlichen der Verteilung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Tab. 4.5.1). Ein deutlicher Unterschied zwischen den betrachteten Zeiträumen in Hinblick auf die Untergruppen konnte auch hier nicht festgestellt werden. Über den gesamten Zeitraum waren Patienten mit einem distalen Überbiss in Gruppe 4 mit einem Anteil von 18,91% am häufigsten vertreten. Darauf folgten Patienten mit einem mesialen Überbiss, ebenfalls der Gruppe 4 zugeordnet, mit 13,1%. An dritter Stelle fanden sich Patienten mit seitlichem Kreuzbiss (12,21%) (Abb. 4.5.1).

Tab. 4.5 Die Verteilung der Patienten auf die einzelnen Untergruppen des IOTN

IOTN 3-5												
		Impeded eruption due to crowding	Displacement of contactpoint	Crossbite		Overbite (including open bite)		Overjet		Impeded eruption	Missing teeth	cleft lip and palate / cranio-facial anomalies
				anterior posterior X-bite	post. lingual X-bite	increased overbite + gingival or palatal trauma	lateral or anterior open bites	reverse OJ	increased OJ			
Gesamt (n=2882)	Anzahl	294	206	352	83	95	42	403	786	246	260	115
	Prozent	10,2	7,1	12,2	2,9	3,3	1,5	14,0	27,3	8,5	9,0	4,0
1992 - 2002 (n= 996)	Anzahl	125	52	111	25	9	25	141	267	89	111	41
	Prozent	12,6	5,2	11,1	2,5	0,9	2,5	14,2	26,8	8,9	11,1	4,1
2002-2012 (n= 1886)	Anzahl	169	154	241	58	86	17	262	519	157	149	74
	Prozent	9,0	8,2	12,8	3,1	4,6	0,9	13,9	27,5	8,3	7,9	3,9

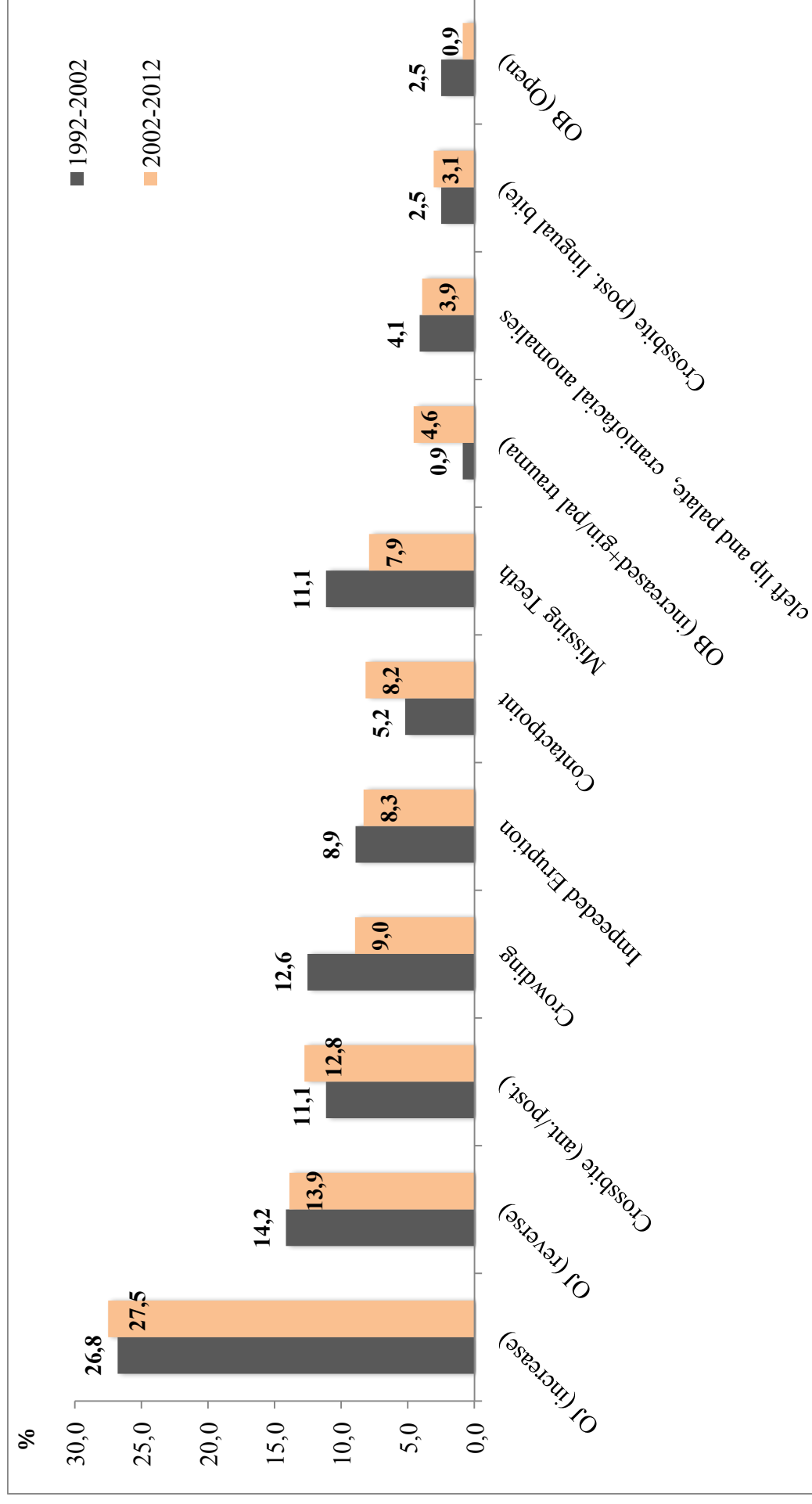


Abb. 4.5 Die Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die Unterkategorien des IOTN nach den betrachteten Zeiträumen

4.6 Das Behandlungsergebnis

Über den gesamten betrachteten Zeitraum konnte das Behandlungsergebnis nach AHLGREN von 1523 Patienten bestimmt werden. Von diesen schlossen 272 (17,8 %) Patienten ihre Behandlung mit einem ausgezeichneten Ergebnis ab. 613 (40,2 %) Patienten wiesen ein gutes Behandlungsergebnis auf. Bei 522 (34,3 %) Patienten lag nach Behandlungsabschluss ein akzeptables Ergebnis vor. Ein unakzeptables Ergebnis erreichten nur 116 (7,6 %) der Patienten (Tab. 4.6.1).

Im Vergleich der untersuchten Behandlungszeiträume wurde deutlich ($p < 0,000$), dass sich der Anteil der Patienten, der ein unakzeptables Ergebnis nach Ablauf einer Behandlung aufwies, zwischen 1992 und 2002 von 4,4 % auf 10,3 % zwischen 2002 und 2012 erhöht hat. Die Zunahme der Patienten mit einem schlechten Behandlungsergebnis ging insbesondere zu Lasten der Patienten, die ein gutes Ergebnis nach einer Behandlung erreichten. Hier sank der Anteil von ca. 45 % zwischen 1992 und 2002 auf rund 36 % zwischen 2002 und 2012 (Tab. 4.6.1). Die Ergebnisgruppen „ausgezeichnet“ und „akzeptabel“ blieben im Vergleich der untersuchten Zeiträume relativ konstant (Abb. 4.6.1). Betrachtet man nur die Patienten mit einem unakzeptablen Behandlungsergebnis, so zeigt sich im Behandlungszeitraum vor 2002 eine recht gleichmäßige Verteilung über die kieferorthopädischen Indikationsgruppen während für den Zeitraum ab 2002 eine Verschiebung zu Patienten mit KIG 4 und 5 zu verzeichnen ist (Tab. 4.6.2).

Eine Übersicht über die Verteilung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen bezüglich des Behandlungsergebnisses gibt Tabelle 4.6.3. Bei diesem Vergleich zeigte sich deutlich ($p = 0,001$), dass Patienten mit KIG 5 mit 10,3 % häufiger ein unakzeptables Ergebnis erreichten, als Patienten mit KIG 1/2, die nur in 3,1 % der Fälle ein unakzeptables Ergebnis aufwiesen. Ein ausgezeichnetes Ergebnis erhielten hingegen ca. 20 % der Patienten mit KIG 1/2, während Patienten mit KIG 5 dies nur in 12,7 % der Fälle erreichten (Abb. 4.6.3).

Tab. 4.6.1 Verteilung der Patienten auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN sowie nach untersuchten Zeiträumen

Behandlungsergebnis		Ausgezeichnet	Gut	Akzeptabel	Unakzeptabel	p-Wert
Gesamt (n=1523)	Anzahl	272	613	522	116	0,000 ***
	Prozent	17,8	40,2	34,3	7,6	
1992 - 2002 (n= 701)	Anzahl	124	317	229	31	
	Prozent	17,7	45,2	32,7	4,4	
2002 - 2012 (n= 822)	Anzahl	148	296	293	85	
	Prozent	18,0	36,1	35,6	10,3	

*** = starker Hinweis auf Zusammenhang

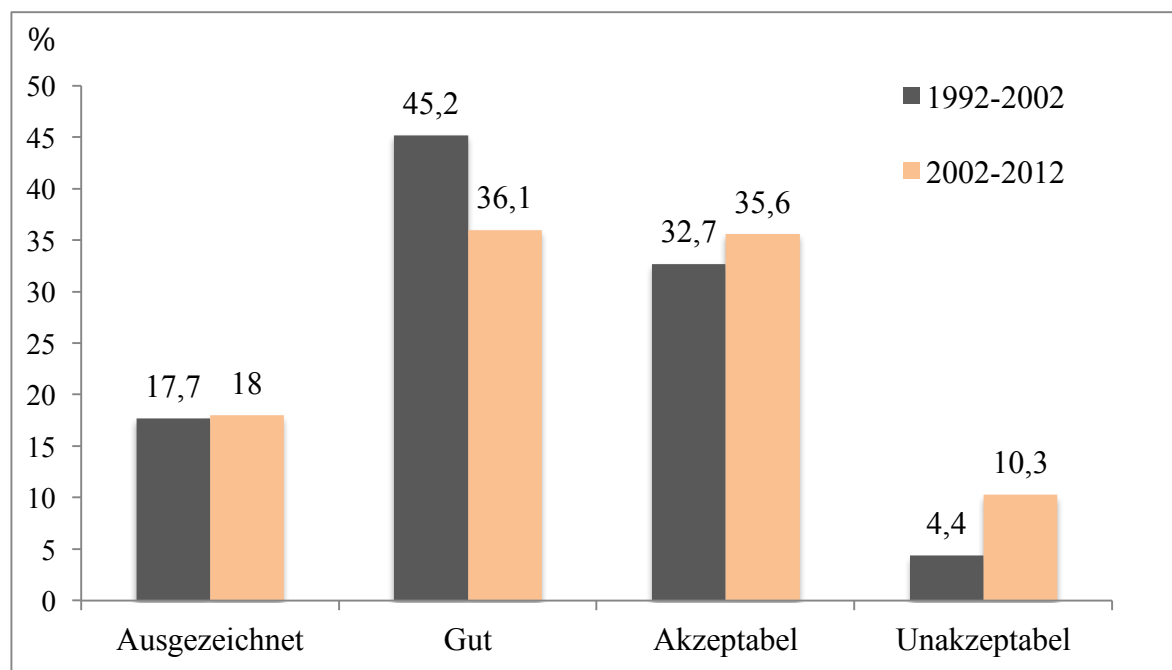


Abb. 4.6.1 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN sowie nach untersuchten Zeiträumen

Tab. 4.6.2 Verteilung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen auf ein „unakzeptables Behandlungsergebnis“ nach AHLGREN nach den betrachteten Zeiträumen, Prozentangabe bezogen auf alle nach AHLGREN ausgewerteten Fälle

Behandlungsergebnis		KIG 1/2	KIG 3	KIG 4	KIG 5
Unakzeptabel (n=196)					
Gesamt (n=1523)	Anzahl	6	13	76	21
	Prozent	3,1	5,7	8,5	10,3
1992 - 2002 (n= 701)	Anzahl	5	4	19	3
	Prozent	3	4,7	5,1	3,9
2002 - 2012 (n= 822)	Anzahl	1	9	57	18
	Prozent	4	6,2	10,9	14,1

Tab. 4.6.3 Verteilung der Patienten auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN und die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen im gesamten Zeitraum

Behandlungsergebnis		Ausgezeichnet	Gut	Akzeptabel	Unakzeptabel	p-Wert
Gesamt (n = 1523)		n=272	n=613	n=522	n=116	
KIG 1 / 2 (n=196)	Anzahl	38	82	66	6	0,002 **
	Prozent	19,8	34,4	42,7	3,1	
KIG 3 (n=230)	Anzahl	49	102	66	13	
	Prozent	21,3	44,3	28,7	5,7	
KIG 4 (n=897)	Anzahl	159	350	312	76	
	Prozent	17,7	39,0	34,8	8,5	
KIG 5 (n=204)	Anzahl	26	79	78	21	
	Prozent	12,7	38,7	38,3	10,3	

** = guter Hinweis auf Zusammenhang

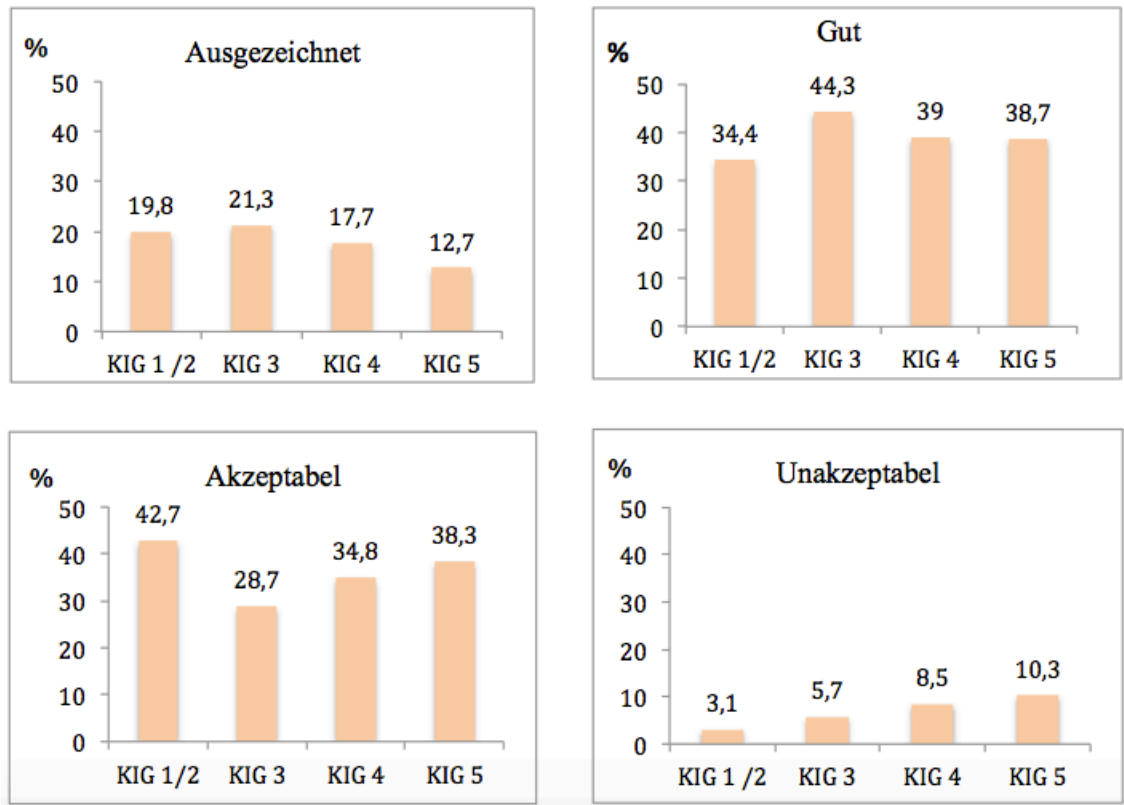


Abb. 4.6.2 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN und die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen.

4.7 Die Vergütung

Die Vergütung wurde für jeweils 100 zufällig ausgewählte Patienten aus den Gruppen 3, 4 und 5 ab dem Jahr 2004 bestimmt (Abb. 4.7.1). Die teuerste Behandlung mit 4553,98 € sowie die günstigste Behandlung mit 665,28 € wurden in der Gruppe 4 ermittelt. Im Median wurden die Behandlungen mit ca. 2183,95 € vergütet. Ein schwacher Unterschied in der Vergütung der drei kieferorthopädischen Indikationsgruppen ließ sich feststellen ($p = 0,039$) (Tab. 4.7.1). Die mediane Vergütung eines aktiven Termins betrug 74,67 € (Tab. 4.7.2). Bei der Aufteilung auf die drei kieferorthopädischen Indikationsgruppen zeigte sich ein geringer Unterschied bezüglich der Vergütung pro Termin (Abb. 4.7.2). So betrug die mediane Vergütung bei Patienten der Gruppe 3 74,24 €, bei Patienten der Gruppe 4 76,93 € und bei Patienten der Gruppe 5 68,07 € pro aktivem Termin.

Tab 4.7.1 Vergütung der Behandlung in Euro für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

(MED=Median, MW= Mittelwert, SD=Standardabweichung, MIN=Minimum, MAX=Maximum)

	MED	MW	SD	MIN	MAX	p-Wert
Gesamt (n=300)	2183,95	2280,25	538,63	665,28	4553,98	
KIG 3 (n=100)	2097,52	2207,89	460,63	1013,38	3842,15	0,039 *
KIG 4 (n=100)	2155,55	2232,73	553,41	665,28	4553,98	
KIG 5 (n=100)	2332,00	2400,14	579,38	698,69	4548,00	

* = schwacher Hinweis auf Zusammenhang

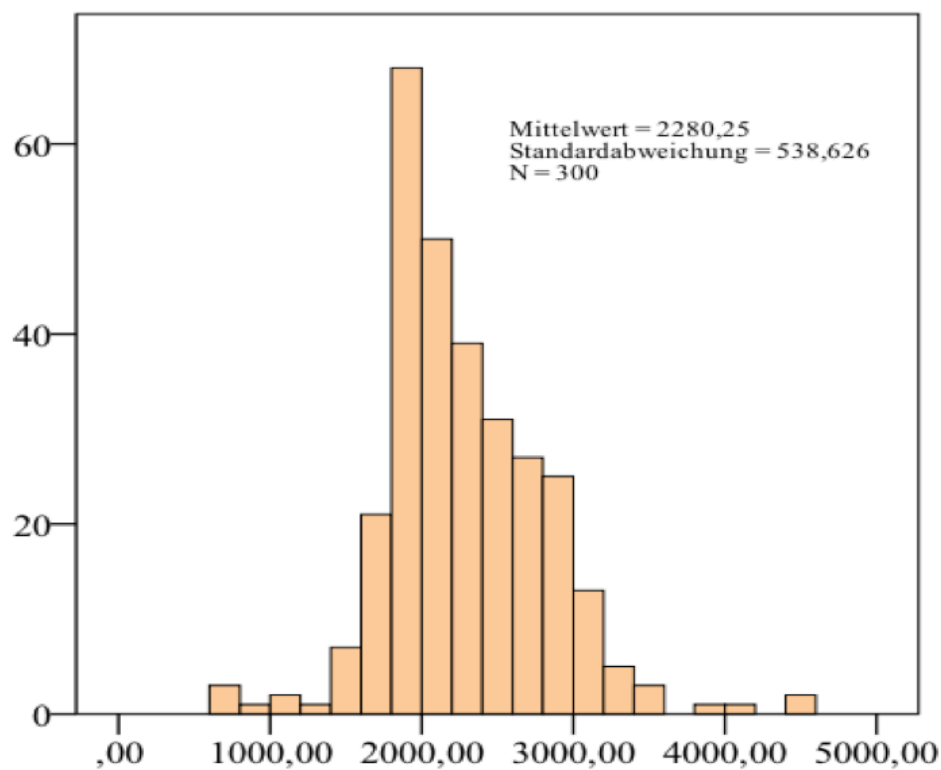


Abb. 4.7.1 Verteilung der Vergütung der Behandlung in Euro für die 300 ausgewählten Patienten

Tab. 4.7.2 Vergütung pro Behandlungstermin in Euro für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen (MED=Median, MW= Mittelwert, SD=Standardabweichung, MIN=Minimum, MAX=Maximum)

		MED	MW	SD	MIN	MAX	p-Wert
Vergütung / Termin (aktive Behandlung und Retentionsphase)	Gesamt (n=300)	62,97	67,66	19,87	25,91	232,44	0,543 -
	KIG 3 (n=100)	63,15	68,19	18,01	39,81	140,88	
	KIG 4 (n=100)	64,05	68,90	22,89	40,68	232,44	
	KIG 5 (n=100)	61,43	65,90	18,42	25,91	110,88	
Vergütung / Termin (aktive Behandlung)	Gesamt (n=300)	74,67	80,03	27,94	27,93	348,67	0,039 *
	KIG 3 (n=100)	74,24	82,21	24,71	40,54	169,05	
	KIG 4 (n=100)	76,93	82,96	34,05	45,17	348,67	
	KIG 5 (n=100)	68,07	74,93	23,40	27,93	145,69	

- = kein Hinweis auf Zusammenhang, * = schwacher Hinweis auf Zusammenhang

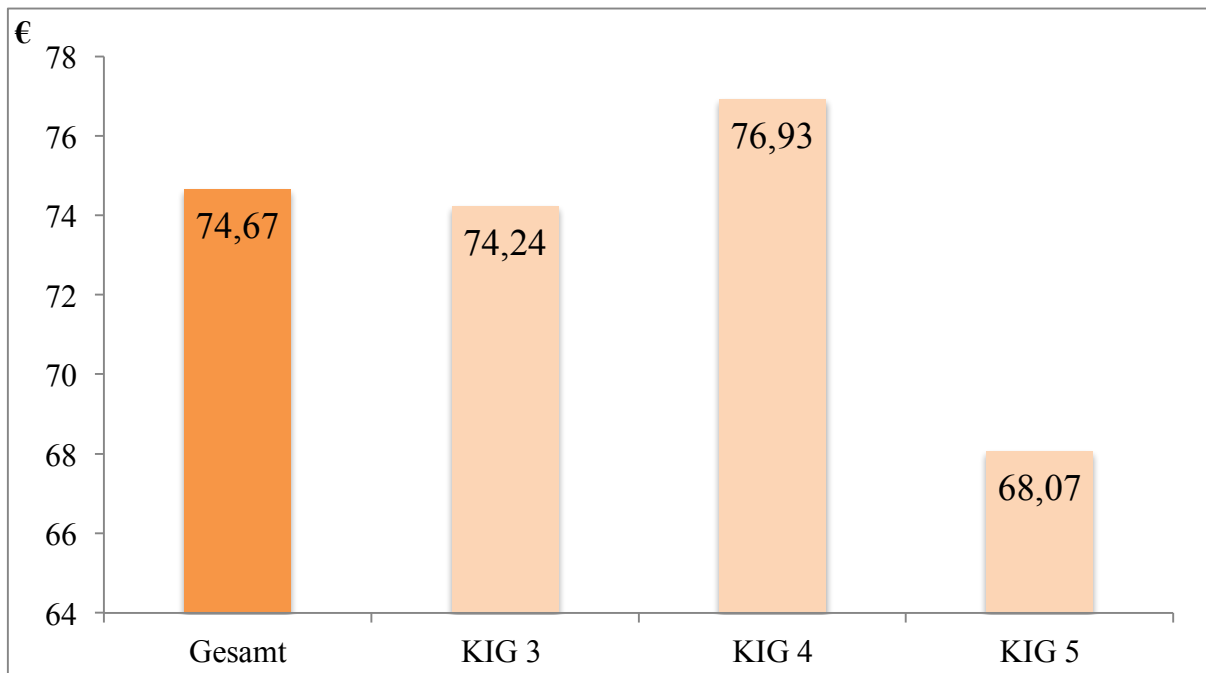


Abb. 4.7.2 Durchschnittliche Vergütung pro Behandlungstermin in Euro für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

5. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde das Patientengut einer universitären kieferorthopädischen Poliklinik hinsichtlich des zu behandelnden Schweregrades und der Qualität der Behandlung über einen Zeitraum von 21 Jahren untersucht. Eine Vergleichbarkeit mit ähnlichen Studien ist aufgrund der Vielzahl an verschiedenen Indizes zur Evaluierung des Schweregrades und des Behandlungsergebnisses deutlich erschwert. Kommen jedoch gleiche Indizes zur Anwendung, lassen sich Kliniken sowohl national als auch international gut miteinander vergleichen (Cansunar and Uysal 2014; Deguchi et al. 2005).

5.1 Material und Methode

5.1.1 Patientengut

In die Untersuchung wurden alle Patienten einbezogen, bei denen zwischen 1992 und 2012 vollständige Dokumentationsunterlagen zur Planung einer Behandlung angefertigt und eine Behandlung begonnen wurde. Um Vergleiche und Prognosen herstellen zu können, wurde der untersuchte Zeitraum in zwei Zeitspannen (vor / nach Einführung der KIG) unterteilt. In der Zeitspanne zwischen 1992 und 2002 konnten mit 1273 Fällen deutlich weniger Patientendaten ausgewertet werden als zwischen 2002 und 2012 (n=1937 Patientenfälle). Dies lag zum einen an einer erhöhten Anzahl an Patienten, die innerhalb der zweiten Zeitspanne aufgenommen wurden und zum anderen an einer vollständigeren Dokumentation. Im Vergleich zu ähnlichen Studien in der Literatur sind sowohl Zeitraum als auch die Anzahl der untersuchten Patientenunterlagen (n= 54 – 1639) als sehr umfangreich zu bewerten (Cansunar and Uysal 2014; Deguchi et al. 2005). Es ist davon auszugehen, dass die Zusammensetzung des Patientengutes repräsentativ für kieferorthopädische Hochschulambulanzen in Deutschland ist. In der Abteilung für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums des Saarlandes wurde im Rahmen eines Case-Reports, der sich mit den Grenzen der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) befasst, ebenfalls die Einstufung der Patienten in die kieferorthopädischen Indikationsgruppen seit 2002 aufgezeichnet. Die Verteilung der 1766 erfassten Patienten deckt sich weitestgehend mit der Verteilung des Patientengutes der Gießener Universitätsklinik. In beiden Universitätskliniken sind die meisten Patienten auf die Gruppen D (Distalbiss), M (Mesialbiss) und K (Kreuzbiss) verteilt (Lisson and Rijpstra 2016).

Weitere Datenerhebungen bezüglich der Verteilung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen im deutschen Raum erfolgte im Rahmen von Prävalenzuntersuchungen an Erwachsenen sowie an Schulkindern (Assimakopoulou 2004; Bock et al. 2011; Glasl et al. 2006; Gottstein and Borutta 2007). In diesen Studien handelt es sich jedoch nicht um ein vorselektiertes Patientengut (wie in der vorliegenden Studie), sodass ein Vergleich nur bedingt möglich ist.

5.1.2 Methoden

Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen wurden als Indikator für die Veränderung der klinischen Versorgungsaufgabe gewählt. Die Erhebung ist sowohl klinisch als auch am Modell möglich. Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Befunde) sind in fünf Behandlungsbedarfsgrade eingeteilt und entsprechend geordnet.

Die Fehlstellung mit dem größten Ausprägungsgrad ist für die Einteilung ausschlaggebend. Eine Aufsummierung mehrerer Fehlstellungen wird nicht durchgeführt, daher kann das Ausmaß einer Malokklusion teilweise unterschätzt werden. Die Erhebung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen hat sich bereits im Rahmen der zahnärztlichen Vorsorgeuntersuchung im öffentlichen Gesundheitsdienst sowie zur Erhebung der Prävalenz von Dysgnathien bewährt (Assimakopoulou 2004; Bock et al. 2011; Glasl et al. 2006).

Die retrospektive Datenerhebung erfolgte analog zu anderen Studien anhand von Karteikarten, Röntgenaufnahmen und intraoralen Fotografien (Cansunar and Uysal 2014; Deguchi et al. 2005). Hierbei wurden alle erhobenen Daten mehrfach durch die Untersucherin auf Plausibilität überprüft. Schröder analysierte in ihrer Studie den Einfluss der Untersucherreliabilität auf die Einteilung in „KIG-Fälle“ bzw. „Non-KIG-Fälle“. Es konnte gezeigt werden, dass die Einstufung in das KIG-System bei unterschiedlichen Untersuchern differierte, insbesondere wenn ein Untersucher eine rein klinische Einstufung durchführte und ein anderer die Auswertung anhand eines Modelles erhob. Untersucherunterschiede können durch eine eindeutigere Definition bestimmter Dysgnathiesymptome (z.B. Engstand, Kontaktpunktabweichung), durch die Kalibrierung der Untersucher sowie durch die Befunderhebung am Modell verringert werden. Darüber hinaus führte eine langjährige kieferorthopädische Erfahrung zur Reduzierung der Untersucherunterschiede (Schroeder 2005).

Die Einstufung des Patientengutes in die kieferorthopädischen Indikationsgruppen erfolgte für die Gruppe nach 2002 anhand des aufgestellten Heil- und Kostenplanes. Diese Eingruppierung eines Patienten wurde durch die Leiterin der Abteilung bzw. erfahrene Fachzahnärzte für Kieferorthopädie nach Durchsicht der Aufnahmedaten durchgeführt.

Die Einstufung der Patienten, die vor 2002 eine Behandlung erhielten, erfolgte retrospektiv anhand der erhobenen Messdaten, Röntgenbildern und der Fotodokumentation durch die zuvor kalibrierte Untersucherin, sodass von einem einheitlichen Vorgehen ausgegangen werden kann. Unklare Fälle wurden mit der Leiterin der Abteilung besprochen und gemeinsam eingruppiert.

Der IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need) wurde im Jahr 1989 von Brook und Shaw entwickelt (Brook and Shaw 1989). Er findet in nationalen und internationalen Studien zur Epidemiologie, aber auch zur Beurteilung des Behandlungsbedarfs Anwendung und ist der in der Literatur am häufigsten angewandte Index zur Bestimmung des Schweregrades einer Malokklusion (Bellot-Arcis 2012). Der IOTN besteht aus zwei Komponenten: der DHC (Dental Health Component = funktionelle Komponente) und der AC (Aesthetic Component = ästhetische Komponente). So ist schon bei der Befunderhebung eine Trennung zwischen funktionellen und ästhetischen Abweichungen möglich.

Die Dental-Health Komponente liegt dem Index des schwedischen Gesundheitssystems zugrunde. Allerdings wurde durch die Definition von Grenzwerten die Objektivierbarkeit und Reproduzierbarkeit erhöht. Die Befunderhebung kann sowohl klinisch als auch am Modell erfolgen. Es werden fünf okklusale Merkmale in die Grade 1 (kein Behandlungsbedarf) bis 5 (sehr großer kieferorthopädischer Behandlungsbedarf) unterteilt. Der zugewiesene Grad basiert auf der stärksten Ausprägung eines Merkmals. Es findet auch hier keine Aufsummierung der einzelnen untersuchten Merkmale statt und somit wird ein kumulativer Effekt bei Vorhandensein vieler kleiner Abweichungen ebenfalls nicht berücksichtigt. Die Übertragung von KIG auf IOTN erfolgte anhand einer eigens erstellten Zuordnungstabelle (Tab. 3 A-C, S. 24-26).

Zur Qualitätssicherung sollte das Resultat einer abgeschlossenen kieferorthopädischen Behandlung bewertet werden. Jedoch ist die quantitative Auswertung des Behandlungsergebnisses, aufgrund der verschiedenen Faktoren, die das Behandlungsergebnis beeinflussen sehr schwierig (Deguchi et al. 2005).

Die von AHLGREN (Ahlgren 1988) entwickelte Methode zur Evaluation des Behandlungsergebnisses findet in der Poliklinik für Kieferorthopädie seit 1993 Anwendung. Die Zuverlässigkeit der AHLGREN-Methode konnte in früheren Studien belegt werden (Karageorgiou 1995; Serbesis 2013; Stark 2015). Sie beruht auf der subjektiven Behandlungsbeurteilung durch einen Fachzahnarzt für Kieferorthopädie mit langjähriger Berufserfahrung (Leiter/in der Abteilung). Nach der Behandlung wird das Gebissmodell visuell mit einem eugnathen Gebiss verglichen. Unter Berücksichtigung des Ausgangsbefundes werden die Ergebnisse in folgende Gruppen eingeteilt und dokumentiert: ausgezeichnetes Behandlungsergebnis, gutes Behandlungsergebnis, akzeptables Behandlungsergebnis, unakzeptables Behandlungsergebnis. Die Tatsache, dass es sich bei der AHLGREN-Methode um eine subjektive Beurteilung des Ergebnisses handelt und diese bei unterschiedlichen Begutachtenden möglicherweise differiert, konnte in einer weiteren Studie der Abteilung untersucht werden. Hier wurde mit Hilfe des im Jahr 1992 erstmals publizierten PAR-Indexes (Peer Assessment Rating), der eine objektive Methode zur Bewertung eines Okklusionsbefundes darstellt (Richmond et al. 1992a), festgestellt, dass unterschiedlichen Beurteiler mittels der AHLGREN-Methode klinisch vergleichbare Bewertungen der Behandlungsergebnisse erzielen (Stark 2015).

Die Erhebung der Nebenzielparameter wie Alter, Geschlecht, Dentalstadium, Art der Behandlung, Behandlungsdauer, Anzahl der Behandlungstermine, Art des Behandlungsmittels und eine eventuelle Vorbehandlung erfolgte in der vorliegenden Studie anhand der Karteikartendokumentation. Hier wurde auf eine eindeutige Wortwahl geachtet. Vor allem subjektive Aufzeichnungen sind teilweise stark behandlerabhängig und können daher besonders in Bezug auf die Compliance der Patienten variieren. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Patientencharakteristika

Patientenalter

Das durchschnittliche Alter der untersuchten Patienten lag zu Behandlungsbeginn bei $12 \pm 3,5$ Jahren. Der Vergleich der beiden Zeiträume zeigte für das Patientengut ab 2002 einen Anstieg des Alters der Patienten um 1 Jahr. Der Anstieg könnte durch die Einführung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen begründet sein, da deren

Gültigkeit teilweise auf eine Hauptbehandlung ab der zweiten Phase des Zahnwechsels (2. Wechselgebiss) beschränkt ist.

Deguchi et al. evaluierten anhand verschiedener kieferorthopädischer Indizes den Ausgangsbefund und das Behandlungsergebnis an zwei universitären Zentren in Japan und den USA. Das durchschnittliche Alter der Patienten lag zu Beginn der Behandlung bei 18,7 bzw. 16,6 Jahren (Deguchi et al. 2005). Cansunar et al. untersuchten in ihrer Studie ebenfalls das Patientengut von neun Universitätskliniken in der Türkei auf das Behandlungsergebnis und den initialen Schweregrad. Sie stellten ein durchschnittliches Alter von 16,3 Jahren zu Behandlungsbeginn fest (Cansunar and Uysal 2014). Die untersuchten Patienten in einer Studie von Campbell an einer Universitätszahnklinik in Indiana (USA) bezüglich des initialen Schweregrades und des resultierenden Ergebnisses, waren zu Beginn der Behandlung im Durchschnitt 15,3 Jahre alt (Campbell et al. 2007). Die Abweichungen zum Durchschnittsalter der Patienten in dieser Studie könnten darin begründet sein, dass in den ausländischen Universitätskliniken keine Bindung an die kieferorthopädischen Indikationsklassen vorliegt sowie, dass in den genannten Studien nur Patienten untersucht wurden, die eine Hauptbehandlung d.h. keine Früh- oder frühe Behandlung erhielten.

Geschlechterverteilung

Bei der Geschlechterverteilung überwogen 1744 weiblichen Patienten gegenüber 1466 männlichen Patienten im Gesamtuntersuchungszeitraum von 21 Jahren. Andere Studien zeigen ebenfalls an einem universitären Patientengut eine vergleichbare Geschlechterverteilung. (Campbell et al. 2007; Cansunar and Uysal 2014; Deguchi et al. 2005; Yang-Powers et al. 2002). Die häufigere kieferorthopädische Behandlung von Mädchen konnte in verschiedenen Studien zur Untersuchung des geschlechterspezifischen Nachfrageverhaltens bestätigt werden. Die Gründe für diese Feststellung war der häufigere Wunsch von weiblichen Patienten nach einer kieferorthopädischen Behandlung. Dies liegt daran, dass Mädchen ihren Gebisszustand selbst als weniger attraktiv einschätzen und einen subjektiv größeren Behandlungsbedarf sehen, als dies objektiv der Fall ist. In vielen Fällen ist dies auf eine sensiblere Empfindung der äußeren Erscheinung zurückzuführen. Darüber hinaus kann die Auflösung einer Malokklusion eine stärkere Wirkung auf das Selbstwertgefühl einer weiblichen Patientin als auf einen männlichen Patienten haben, da in den meisten Gesellschaften die Vorstellung verankert ist, dass ein attraktives Aussehen für Mädchen

wichtiger ist als für Jungen. Diese Gründe führen bei Mädchen zu einer größeren aktiven Nachfrage nach einer kieferorthopädischen Behandlung und bei deren Eltern zu einer höheren Bereitschaft, eine langwierige kieferorthopädische Behandlung zu akzeptieren (Baldwin 1980; Burden 1995; Christopherson et al. 2009; Holmes 1992; Kerosuo et al. 2002; O'Brien et al. 1996; O'Brien et al. 2006; Tulloch et al. 1984)

Dentalstadium und Behandlungsstatus

Die Auswertung des Dentalstadiums zeigte eine deutliche Tendenz zur Behandlung ab der zweiten Wechselgebissperiode von 78,8% (zwischen 1992 und 2000) auf 87,3% (zwischen 2002 und 2012). Dieser Effekt ist möglicherweise auf die Einführung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen zurückzuführen. Die Anwendung der KIG ist wie bereits erwähnt, teilweise auf eine Hauptbehandlung ab der zweiten Phase des Zahnwechsels (2. Wechselgebiss) begrenzt. Andererseits hat 2005 auch die Abteilungsleitung gewechselt, so dass Einflüsse einer leicht geänderten Behandlungsphilosophie nicht ausgeschlossen werden können. Darüber hinaus wurde das Universitätsklinikum im Jahr 2006 privatisiert. Diese Privatisierung führte zu einem höheren Leistungsdruck im Hinblick auf eine Gewinnmaximierung und somit eine Favorisierung kürzerer Behandlungszeiten bzw. einer geringeren Anzahl notwendiger Behandlungstermine.

Für den gesamten Zeitraum der Studie ergeben sich 301 Frühe- bzw. Frühbehandlungen und 2909 Hauptbehandlungen. Es finden sich in der Literatur zahlreiche Studien, in welchen Frühbehandlungen gegenüber Spätbehandlungen mit variierenden Ergebnissen verglichen werden (Al-Shayea 2014; Hsieh et al. 2005; Pietila et al. 2010). Darüber hinaus ist die Definition der frühen Behandlung teilweise variabel. So gilt eine Behandlung in einigen Studien als früh, wenn sie im Milch- oder frühen Wechselgebiss (Durchbruch der Sechs-Jahres-Molaren und Schneidezähne) beginnt (Hsieh et al. 2005; Pietila et al. 2010). In anderen Studien gilt sie noch als früh bei Behandlungsbeginn im späten Wechselgebiss, vor Durchbruch der zweiten Prämolaren und oberen Eckzähne (Ghafari et al. 1998; Tulloch et al. 1984). Zusätzlich ist eine Unterscheidung zwischen interzeptiven Maßnahmen und einer endgültigen Behandlung sinnvoll. Eine interzeptive Behandlung stellt einen Eingriff in die frühe Gebissentwicklung dar, um frühzeitig eine möglichst gute Okklusion zu erreichen, um somit eine anschließende Behandlung einfacher und so kurz wie möglich gestalten zu können. Es handelt sich um einen ca. 6-

monatigen Behandlungsverlauf mit einfachen Apparaturen im frühen Wechselgebiss (Al-Shayea 2014).

Es konnte gezeigt werden, dass ein interzeptives Behandlungskonzept die Ausprägung einer Dysgnathie gegenüber einer Nicht-Behandlung vor Hauptbehandlungsbeginn deutlich mindert (Reduktion des ICON um 40%). Ein endgültiges akzeptables Behandlungsergebnis konnte hiermit allerdings nur selten erzielt werden (King and Brudvik 2010).

Untersuchungen, in denen eine frühe Behandlung befürwortet wird, sehen in der frühzeitigen Korrektur spezifischer dentaler und skelettaler Diskrepanzen im Milch- oder frühen Wechselgebiss mehrere Vorteile. So kann bei dieser Behandlungsmethode das physiologische Wachstum zur Korrektur der Fehlstellung ausgenutzt und gelenkt werden (Bishara et al. 1997). Der Schweregrad der Malokklusion kann verringert werden und somit reduziert sich die Dauer der 2. Behandlungsphase. Des Weiteren kommt es zu stabileren und besseren Behandlungsergebnissen (Mirabelli et al. 2005; Vakiparta et al. 2005), das Selbstwertgefühl des Patienten und die Zufriedenheit der Eltern werden verbessert und der Gefahr von Traumata an vorstehenden Schneidezähnen wird vorgebeugt (Bishara et al. 1997). Außerdem liegt bei präpubertären Kindern eine bessere Therapie-Compliance vor, da sie sich in der Regel besser an Behandlungsanweisungen halten (Cureton et al. 1993; Yang-Powers et al. 2002). Die Durchführung einer Behandlung im frühen Wechselgebiss sollte an die vorliegende Dysgnathie angepasst sein. In einer Umfrage unter 165 Kieferorthopäden bezüglich des Behandlungszeitpunktes ergaben sich für die Mehrheit der Befragten der anteriore Kreuzbiss sowie Funktionsstörungen als häufigste Indikation für eine Behandlung in der frühen Wechselgebissphase (Al-Shayea 2014). Klewitz konnte zeigen, dass die Behandlung mit herausnehmbaren Plattenapparaturen von Patienten mit frontalem Kreuzbiss in der ersten Wechselgebissperiode (DS1 und DS2) eher zum Erfolg führte als eine Behandlung in der zweiten Wechselgebissperiode (Klewitz 2013).

In Deutschland sind kieferorthopädische Maßnahmen vor Beginn der 2. Phase des Zahnwechsels im Rahmen der vertragszahnärztlichen Versorgung in folgenden Ausnahmefällen angezeigt:

1. Beseitigung von Habits bei einem habituellen Distalbiss mit dem Behandlungsbedarfsgrad D5 oder bei einem habituell offenen Biss mit dem

Behandlungsbedarfsgrad O4

2. Offenhalten von Lücken infolge vorzeitigen Milchzahnverlusts,
3. als Frühbehandlung eines Distalbisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad D5, eines lateralen Kreuz- oder Zwangsbisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad K3 oder K4, sofern dieser durch präventive Maßnahmen (Einschleifen) nicht zu korrigieren ist,
4. einer Bukkalokklusion (Nonokklusion) permanenter Zähne mit dem Behandlungsbedarfsgrad B4,
5. eines progenen Zwangsbisses/frontalen Kreuzbisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad M4 oder M5 oder die Behandlung zum Öffnen von Lücken mit dem Behandlungsbedarfsgrad P3

Die Frühbehandlung sollte nicht vor dem 4. Lebensjahr begonnen werden und innerhalb von sechs Kalenderquartalen abgeschlossen sein. Als Ausnahmen gelten Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten oder andere kraniofaziale Anomalien. Auch ein skelettal-offener Biss mit dem Behandlungsbedarfsgrad O5, eine Progenie mit dem Behandlungsbedarfsgrad M4 oder M5 oder verletzungsbedingten Kieferfehlstellungen können einer Frühbehandlung zugeführt werden (Genzel 2003).

Dem gegenüber stehen Ergebnisse aus Untersuchungen, bei denen sich Vorteile für eine spätere Behandlung unter Ausnutzung des verbleibenden Restwachstums ergeben. Hierzu zählen die Vermeidung eines Patienten/Eltern Burnouts auf Grund einer zu lang andauernden Zwei-Phasen-Behandlung. Die Problematik bei einer unvorhersehbaren Wachstumsdynamik wird somit umgangen und schließlich ist die Ein-Phasen-Behandlung mit geringeren Kosten als die Zwei-Phasen-Behandlung verbunden (Gianelly 1995; Hsieh et al. 2005; Tulloch et al. 1984). Di Biase fasste in einem Review zusammen, dass die meisten kieferorthopädischen Behandlungen im späten Wechselgebiss kurz vor Verlust der unteren zweiten Milchmolaren begonnen werden. Hierdurch sollen das verbleibende Wachstumspotenzial sowie der entstehende Leeway-Space am effektivsten genutzt und eine zuverlässigere Compliance des Patienten gewährleistet werden. Das Resultat ist eine insgesamt kurze aktive Behandlungszeit (Di Biase 2002).

In Bezug auf die vorliegende Dysgnathie und den bestmöglichen Behandlungszeitpunkt verglichen von Bremen und Panherz die Effizienz von Früh- und Spätbehandlungen bei

der kieferorthopädischen Therapie des Distalbisses. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Dauer der Behandlung mit fortschreitender Zahnentwicklung abnahm. So wurden Patienten im frühen Wechselgebiss 57 Monate, Patienten im späten Wechselgebiss 33 Monate und Patienten im bleibenden Gebiss 21 Monate behandelt. Hinsichtlich der Evaluation des Behandlungsergebnisses ergab sich eine durchschnittliche Verbesserung bemessen mit Hilfe des Peer-Assessment-Rating für Patienten im frühen Wechselgebiss um 64%, für Patienten im späten Wechselgebiss um 73% und Patienten in der bleibenden Dentition um 77% (von Bremen and Pancherz 2002). Baccetti et al. konnten zeigen, dass bei Patienten mit tiefem Biss ein signifikant besseres Behandlungsergebnis mit einer Spätbehandlung erzielt wurde (Baccetti et al. 2012). Auch Hsieh et al. verglichen Patienten mit einer Früh- bzw. Spätbehandlung und bewerteten die Dauer der Behandlung sowie das Behandlungsergebnis nach dem Comprehensive Clinical Assess (CCA). Sie konnten zeigen, dass Patienten in der Frühbehandlungsgruppe durchschnittlich eine signifikant längere Behandlungsdauer sowie schlechtere CCA-Werte aufwiesen als Patienten der Spätbehandlungsgruppe (Hsieh et al. 2005). Dies deckt sich mit der Studie von Serbesis, in der kein Hinweis darauf gefunden werden konnte, dass eine Frühbehandlung das Endergebnis der Hauptbehandlung generell verbessert (Serbesis 2013). Allerdings ist hierbei zu beachten, dass Patienten, die nach einer Frühbehandlung gar keinen Behandlungsbedarf mehr aufwiesen, bei dieser Auswertung keine Berücksichtigung fanden.

Eine weitere Abnahme an Frühbehandlungen in Deutschland kann durch die Einführung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen begründet sein. Nach Abschluss einer erfolgreich durchgeführten Frühbehandlung könnte nämlich eine Einstufung für eine Hauptbehandlung in die kieferorthopädischen Gruppen 3-5 gerade so nicht mehr möglich sein. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Patienten nach einer abgeschlossenen Frühbehandlung keinen behandlungsnotwendigen Befund mehr aufweisen, sondern lediglich, dass dieser Befund keine Kostenübernahme durch die GKV begründet (Genzel 2003).

Zusammenfassend könnte also gemäß den Ergebnissen aus der Literatur der spätere Behandlungsbeginn die in dieser Studie untersuchten Parameter Dentalstadium und Behandlungsstatus beeinflusst haben.

5.2.2 Behandlungsparameter

Behandlungsdauer / Anzahl Termine / Compliance

Die durchschnittliche aktive Behandlungsdauer lag bei 32 Monaten \pm 17,6 Monaten. Dieser Wert deckt sich mit der benötigten Behandlungsdauer in vergleichbaren Studien (Campbell et al. 2007; Cansunar and Uysal 2014; Deguchi et al. 2005). Bezüglich der Anzahl der Termine benötigten die Patienten durchschnittlich $30,4 \pm 9$ Termine pro Behandlung.

Eine signifikante Verringerung der Behandlungsdauer von durchschnittlich 7 Monaten konnte für die letzten zehn Jahre des untersuchten Zeitraumes verzeichnet werden ($p=0,000$). Mögliche Gründe sind hier die Weiterentwicklung der Behandlungsgeräte und der spätere Beginn der Behandlung in der zweiten Phase des Gebisswechsels (Vig et al. 1990).

Weibliche Patienten zeigten im Vergleich zu männlichen Patienten ebenfalls im Durchschnitt eine deutlich kürzere Behandlungsdauer um 1,5 Monate ($p=0,035$). Eine mögliche Begründung ist die bessere Kooperation von Mädchen gegenüber Jungen (Skidmore et al. 2006).

Zwischen den kieferorthopädischen Indikationsgruppen konnten zusätzlich Abweichungen bezüglich der Behandlungsdauer ermittelt werden. Die Anzahl der Termine pro Monat ist unter den Gruppen jedoch konstant. So beanspruchten Patienten mit KIG 3 durchschnittlich $28,4 \pm 8$ Termine in durchschnittlich 29 Monaten (0,97 Termine/Monat), Patienten mit KIG 4 im Durchschnitt 29 ± 8 Termine in durchschnittlich 32 Monaten (0,90 Termine / Monat) und Patienten mit KIG 5 durchschnittlich 34 ± 10 Termine in durchschnittlich 35,7 Monaten (0,95 Termine/ Monat). Patienten mit KIG 3 konnten in einer signifikant kürzeren Zeit behandelt werden, als dies bei Patienten mit KIG 4 und 5 der Fall war ($p=0,000$). Die Dauer einer kieferorthopädischen Behandlung wird von dem Schweregrad der vorliegenden Dysgnathie beeinflusst (Beckwith et al. 1999; Mavreas and Athanasiou 2008). In der Literatur finden sich verlängerte Behandlungsverläufe bei dem Vorliegen einer Klasse-II-Dysgnathie, einem stark ausgeprägten Platzmangel sowie tiefen Biss und einer verringerten unteren Gesichtshöhe (Fisher et al. 2010). Durch die häufige Verwendung der Herbst-Apparatur bei Klasse-II-Dysgnathien in der Abteilung, welche sich durch eine besonders kurze aktive Behandlungsdauer von durchschnittlich 18 Monaten auszeichnet (Bock et al. 2016), kann in dieser Studie ein durch den Studienort bedingtes Bias nicht ausgeschlossen werden.

Die etwas längere Behandlungszeit von ca. 3 Monaten bei Patienten mit KIG 1 bzw. 2 gegenüber KIG 3 könnte darin begründet sein, dass sich deutlich mehr Patienten dieser Gruppe in dem Zeitraum zwischen 1992 und 2002 befinden. In diesem Zeitraum kam es häufiger zu zweiphasigen Behandlungen sowie zur Verwendung von herausnehmbaren Apparaturen, die für die Verlängerung der Behandlungszeit ursächlich sein könnten. Des Weiteren haben Patienten mit weniger stark ausgeprägten Dysgnathien häufig eine höhere Erwartung an das Behandlungsergebnis in Hinblick auf die Ästhetik und möglichst eugnathe Gebissverhältnisse. Diese Erwartungshaltung kann dazu führen, dass sich die Behandlung artifiziell verlängert. Weitere Faktoren, die eine Verlängerung der Behandlung verursachen, sind auf Seite der Patienten mangelnde Mitarbeit, das Nicht-Einhalten von Terminen sowie Defekte an den Apparaturen (Shia 1986; Skidmore et al. 2006).

Hinsichtlich der Negativeinträge konnte kein deutlicher Unterschied zwischen den kieferorthopädischen Indikationsgruppen festgestellt werden. Es zeigte sich jedoch die Tendenz, dass Patienten der Gruppe 5 mit durchschnittlich 3,6 Negativeinträgen über der Gruppe 3 mit durchschnittlich 2,5 Negativeinträgen lagen. Skidmore konnte darlegen, dass drei oder mehr Einträge bezüglich einer schlechten Mundhygiene zu einer zusätzlichen Verlängerung der Behandlung um durchschnittlich 2,2 Monate führten. Ferner erhöhte sich die Behandlungszeit um bis zu viereinhalb Monate bei Einträgen bezüglich des „Nicht-Tragens“ von Gummizügen (Skidmore et al. 2006).

Behandlungstechnisch kommt es ferner bei mehrphasigen Behandlungen, der Neupositionierung von Brackets oder Extraktionsbehandlungen zu einem prolongierten Behandlungsverlauf (Mavreas and Athanasiou 2008; Skidmore et al. 2006; Vig et al. 1990).

Behandlungsmittel

Die Mehrzahl der Patienten (64,6%) wurde ausschließlich mit einer festsitzenden Apparatur therapiert. Bei 17,5% der Patienten kamen kombiniert herausnehmbar/festsitzende Apparaturen zum Einsatz. 14,2% der Patienten wurden ausnahmslos mit herausnehmbaren Apparaturen behandelt. 3,5% der Patienten erhielten kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlungen und 0,3% wurden mit extraoral fixierten Apparaturen behandelt. Der Vergleich der untersuchten Zeiträume zeigte ab 2002 eine steigende Tendenz zur Verwendung von festsitzenden

Behandlungsgeräten. Dies könnte einer der Gründe für die verkürzte Behandlungsdauer in der Zeit zwischen 2002 und 2012 sein. Im direkten Vergleich zeigen sich festsitzende Apparaturen effektiver als herausnehmbare Apparaturen und nach Abschluss einer Behandlung mit festsitzenden Apparaturen mit einem besseren Behandlungsergebnis (Tang and Wei 1990; Wiedel and Bondemark 2015).

Vorbehandlung

516 Patienten erhielten eine externe Vorbehandlung und wechselten an die Abteilung für Kieferorthopädie. Es zeigte sich eine deutliche Tendenz zum Anstieg an extern vorbehandelten Patienten für den Behandlungszeitraum nach 2002. Sinha et al. untersuchten in ihrer Studie die Beziehung zwischen Kieferorthopäden und Patienten, um mögliche Gründe für den Wunsch nach einem Behandlerwechsel zu ermitteln. Im teilweise hektischen Alltag der kieferorthopädischen Praxis kann es aus zeitlichen Gründen zu einer mangelnden Kommunikation zwischen Zahnarzt und Patient kommen, sodass sich der Patient trotz einer adäquaten Therapie nicht ausreichend versorgt und als „Mensch“ behandelt fühlt. Dies führt zu einem Gefühl der Gleichgültigkeit des Patienten gegenüber seinem Behandler und zur Missachtung von dessen Anweisungen. Dies kann zu einem durch Non-Compliance verursachten verlängerten Behandlungsverlauf bis hin zum Abbruch der Behandlung führen (Sinha et al. 1996). Die Regelung in Deutschland bezüglich eines Behandlerwechsels sieht vor, dass der Versicherte eine Behandlung zulasten der gesetzlichen Krankenversicherung nur bei einem zugelassenen Vertragszahnarzt durchführen lassen kann. Bei dem Vorliegen eines wichtigen Grundes ist der Arztwechsel grundsätzlich möglich. Wichtige Gründe könnten zum Beispiel der Wegfall der Vertrauensgrundlage oder ein Wohnortwechsel darstellen.

Auch kann die Einführung der KIG ursächlich sein, denn vor dem Hintergrund der Ausgrenzung von KIG 1 und KIG 2 Fällen aus der Kassenleistung haben entsprechende Patienten bzw. deren Eltern möglicherweise den als finanziell neutraler empfundene Rat eines Universitätsklinikums gesucht.

5.2.3 Kieferorthopädischen Indikationsgruppen/Index of Orthodontic Treatment Need

Es liegen aktuell nur wenige Arbeiten zu den kieferorthopädischen Indikationsgruppen vor. Dies ist teilweise dadurch begründet, dass sie nur in Deutschland Anwendung finden. In der Abteilung für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums des Saarlandes wurde für eine Publikation aus dem Jahr 2016 ebenfalls die Einstufung der Patienten in die kieferorthopädischen Indikationsgruppen seit 2002 aufgezeichnet. Die Verteilung der 1766 erfassten Patienten stimmt weitestgehend mit der Verteilung des Patientengutes der Gießener Universitätsklinik überein. Die meisten Patienten sind in beiden Universitätskliniken auf die Gruppen D (Distalbiss), M (Mesialbiss) und K (Kreuzbiss) verteilt (Lisson and Rijpstra 2016). Dabei konnte eine deutlich höhere Anzahl an Patienten in Gruppe D mit 519 Patienten an der Universitätsklinik Gießen gegenüber 356 Patienten an der Universitätsklinik des Saarlandes verzeichnet werden. Eine mögliche Begründung könnte sein, dass die Therapie von Patienten mit einer Klasse-II-Therapie unter Verwendung der Herbst-Apparatur einen Behandlungsschwerpunkt des Universitätsklinikums Gießen darstellt. Demgegenüber steht eine erhöhte Anzahl an Patienten mit einer kraniofazialen Anomalie respektive einer Einteilung in die Gruppe A5 am Universitätsklinikum des Saarlandes. Hier wurden 245 Patienten gegenüber 74 Patienten am Universitätsklinikum Gießen behandelt. Dies könnte durch das größere Einzugsgebiet der Universitätsklinik des Saarlandes begründet sein.

In weiteren Studien zu den kieferorthopädischen Indikationsgruppen wurde hauptsächlich die Prävalenz bestimmter Dysgnathien analysiert. So wurden beispielsweise Grundschüler im Alter zwischen neun und elf Jahren untersucht (Assimakopoulou 2004; Glasl et al. 2006; Gottstein and Borutta 2007), sowie der Behandlungsbedarf bei Erwachsenen zwischen 18 und 39 Jahren ermittelt (Bock et al. 2011). Eine Vergleichbarkeit mit dieser Untersuchung ist nur sehr begrenzt möglich, da es sich um das Patientengut einer kieferorthopädischen Hochschulambulanz handelt und somit eine gewisse Vorselektion stattgefunden hat. Glasl et al. untersuchten 1252 Schüler zwischen 9 und 11 Jahren und fanden unter allen Anomalien ab KIG ≥ 3 eine Verteilung auf die Untergruppen in Kategorie D (Distalbiss) mit 17,4%, darauffolgend Kategorie K (seitlicher Kreuzbiss) mit 15,3% und an dritter Stelle Kategorie M (Progenie) mit 14,9% am häufigsten vertreten (Glasl et al. 2006). Diese Beobachtung deckt sich weitestgehend mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie, hier ergab sich für das gesamte Patientengut

eine Prävalenz von 27,3% in Kategorie D (Distalbiss), in Kategorie M (Progenie) 14,0% und 12,2% in Kategorie K (seitlicher Kreuzbiss).

Für die Untergruppe T3 (tiefer Biss mit traumatischem Einbiss in den Gaumen) ließ sich für den Zeitraum zwischen 1992 bis 2002 eine deutlich niedrigere Anzahl an Patienten feststellen als im Zeitraum 2002 bis 2012. Dies ist vermutlich dadurch begründet, dass bei fehlender Dokumentation des traumatischen Einbisses eine Zuordnung zur Gruppe T3 nicht möglich war. Diese Diagnose kann nur klinisch erhoben werden. Patienten mit vertikalem Überbiss und Behandlungsbeginn vor dem 01.01.2002 wurden daher bei nicht eindeutiger Dokumentation der Gruppe KIG1/2 zugeordnet. Es ist somit davon auszugehen, dass die Abweichungen zwischen den betrachteten Zeiträumen in dieser Gruppe (- 4%) zum Teil methodenbedingt sind.

Die 245 adulten Probanden der Studie von Bock et al. verteilten sich hauptsächlich mit 43,3% auf die Gruppe E (Engstand, Kontaktpunktabweichung), mit 14,3% auf die Gruppe K (seitlicher Kreuzbiss) und mit 12,6% auf die Gruppe U (Zahnunterzahl). Die Probanden dieser Studie waren teilweise in ihrer Jugend kieferorthopädisch behandelt worden (Bock et al. 2011).

„Die Einführung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen im Jahr 2002 ist das Ergebnis mehrjähriger Beratungen, in denen die Vertreter der Zahnärzte und die Vertreter der Krankenkassen sich auf Regelungen verständigt haben, mit denen besser als in der Vergangenheit sichergestellt wird, dass die Krankenkassen Behandlungskosten nur noch für die Behandlung solcher Kiefer- oder Zahnfehlstellungen übernehmen, die das Kauen, Beißen, Sprechen oder Atmen erheblich beeinträchtigen oder zu beeinträchtigen drohen“ (KZBV 2001). Aus dem internationalen IOTN-Index, welcher den Grad des Behandlungsbedarfs befundbezogen ermittelt, wurden die Kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) abgeleitet. Im KIG-System sollten die Besonderheiten der Kieferorthopädie in Deutschland berücksichtigt werden.

Die Analyse bezüglich der Unterschiede zwischen dem vorher gültigen Indikations-System und dem KIG-System erfolgte an ca. 400 Kindern sowie anhand von Modellen von zufällig ausgewählten einzelnen Behandlungsfällen. Die Analyseergebnisse ließen den Schluss zu, dass zukünftig ca. 10 % der bisherigen GKV-Fälle aus der Leistungspflicht der GKV ausgegrenzt werden (KZBV 2001). Die Untersuchung von Glasl et al. konnte dieses Resultat anhand der Untersuchung von 1251 Schulkindern

bestätigen (Glasl et al. 2006). In der vorliegenden Arbeit zeigte die Aufteilung der Patienten nach dem Jahr 2002 auf die drei Hauptkategorien der kieferorthopädischen Indikationsgruppen eine deutliche Mehrheit an Patienten mit KIG 4 (62,3 %), darauf folgten Patienten mit KIG 5 mit 19,2 % und 16 % der Patienten mit KIG 3. Der geringste Anteil fiel auf Patienten mit KIG 1/2 (2,6 %). Vor 2002 verteilten sich die Mehrheit der Patienten mit 53,3 % mehrheitlich ebenfalls auf KIG 4, gefolgt von KIG 1/2 mit 21,8 % sowie KIG 5 und 3 mit 13,8 % respektive 11,1 %. In der vorliegenden Studie zeigte der direkte Vergleich der beiden Zeiträume, dass sich die Anzahl an Patienten mit KIG 1 und 2 von 285 Patienten zwischen 1992 und 2002 auf 52 Patienten zwischen 2002 und 2012 verringerte. Dadurch reduzierte sich der Anteil der Patienten mit KIG 1/2 am gesamten Patientengut um rund 20 %. Es wird deutlich, dass die zu Lasten der Krankenkassen abrechenbaren Fälle in der Abteilung für Kieferorthopädie der Universitätsklinik Gießen doppelt so hoch wie eigentlich erwartet, reduziert wurden. Ob diese Situation nur auf das Patientengut an einer Universitätszahnklinik zutrifft oder auch in niedergelassenen kieferorthopädischen Praxen auftritt, ist bisher noch nicht überprüft worden.

Die Frage nach einer kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit lässt sich jedoch wissenschaftlich oder klinisch nicht eindeutig beantworten. Das KIG-System dient primär einer Ausgrenzung von „leichteren Dysgnathien“ aus dem zunehmend weniger leistungsfähigen Gesundheitssystem in Deutschland. In vielen Ländern findet die Auswahl von Patienten, deren Behandlungskosten durch die gesetzlichen Krankenkassen übernommen werden, mittels eigens entwickelter Indizes Anwendung. Die Entwicklung solcher Indizes beruht meist auf morphologischen oder ästhetischen Abweichungen von einer idealen Okklusion oder einer Kombination aus diesen. Die Grundlage dieser Indizes beruht auf der Vorstellung, dass größere Abweichungen von der Norm zu größeren Risiken für zukünftige Verletzungen, Schmerzen oder Beschwerden führen.

Allerdings mangelt es an wissenschaftlichen Belegen für die Validität dieser Indizes. Daher ist nicht ausreichend belegt, ob die Entscheidung der kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit mit Hilfe eines Index die beste Maßnahme darstellt oder ob es andere Möglichkeiten gibt, um kieferorthopädische Ressourcen zu verteilen (SBU; 2005). Bezogen auf die kieferorthopädischen Indikationsgruppen kann aus rein medizinischer Sicht beispielsweise keine Unterscheidung der klinischen Behandlungsnotwendigkeit zwischen einem KIG-Patienten mit geringfügig mehr als 6mm sagittaler Frontzahnstufe gegenüber einem Non-KIG Patienten mit genau 6mm sagittaler Frontzahnstufe getroffen werden. Des Weiteren findet das Vorliegen von

mehreren kombinierten Malokklusionen im KIG-System leider gar keine Berücksichtigung.

Auch die Beurteilung des Schwierigkeitsgrades einer Behandlung mit Hilfe von Indizes ist nicht eindeutig möglich. Es existieren verschiedene Studien, die sich mit der Fragestellung nach der Beurteilung von schwierigen Behandlungen aus Sicht des Kieferorthopäden auseinandersetzen. Es werden hier verschiedene Faktoren genannt, von denen der Schwierigkeitsgrad einer Behandlung abhängt. Dazu gehörten das Alter des Patienten bei Behandlungsbeginn, die Anzahl der benötigten Termine, die Motivation des Patienten und die initial vorliegende Malokklusion (Cassinelli et al. 2003; Richmond et al. 2001; Richmond et al. 1997). Die Einstufung in die kieferorthopädische Indikationsgruppe sollte daher nicht als ausschließlicher Faktor herangezogen werden, um den Aufwand einer Behandlung zu bemessen. Zumal beim Vorliegen von kombinierten geringfügigen Abweichungen der Stufen 1-2 eine Behandlung möglicherweise aufwendiger sein kann, als bei einer isolierten Fehlstellung der Gruppe 3, 4 oder 5.

Daher sind mit dem KIG-System eine vollständige Befunderhebung sowie das Erstellen einer medizinischen Diagnose nur eingeschränkt möglich. Um eine komplette Diagnose erheben zu können, müssen alle pathologischen Befunde des Patienten untersucht und bewertet werden (Assimakopoulou 2004).

Die Erhebung des IOTN wurde durchgeführt, um eine Vergleichbarkeit mit internationalen Studien zu gewährleisten. Die Verteilung auf die Unterkategorien des IOTN entspricht im Wesentlichen den kieferorthopädischen Indikationsgruppen. Über den gesamten Zeitraum waren Patienten mit distalem Überbiss mit einem Anteil von 27,3 % am häufigsten vertreten. Darauf folgten Patienten mit einer Progenie mit 14,0 %. An dritter Stelle fanden sich Patienten mit seitlichem Kreuzbiss (12,2 %).

Aktuelle Studien bezüglich der Prävalenz von Malokklusionen, welche mittels des IOTN erhoben wurden, beziehen sich auf Schulkinder in den entsprechenden Regionen der durchgeführten Studien. Eine Vergleichbarkeit mit dieser Studie ist daher nur begrenzt möglich, da es sich bei den Patienten dieser Studie um ein (kieferorthopädisches) Patientengut handelt. Außerdem konnte Kerosuo in einem internationalen Vergleich aufzeigen, dass die Häufigkeit von Zahn- und Kieferfehlstellungen in unterschiedlichen ethnischen Gruppen variiert (Kerosuo 1990).

5.2.4 Das Behandlungsergebnis

Die Verteilung des Patientengutes zeigte für den Zeitraum nach 2002 eine Verdoppelung von Patienten mit einem unakzeptablen Behandlungsergebnis von vormals 4,4% auf 10,3%. Die Patientengruppen mit ausgezeichnetem und akzeptablem Behandlungsergebnis blieben nahezu konstant, eine Abnahme war bei Patienten mit gutem Behandlungsergebnis zu verzeichnen. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der initial vorliegenden Dysgnathie und dem Behandlungsergebnis. So erreichten Patienten mit KIG 5 mit 10,3 % häufiger ein nur unakzeptables Ergebnis als Patienten mit KIG 1/2 (3,1 %). Des Weiteren erreichten 19,8 % der Patienten mit KIG 1/2 ein ausgezeichnetes Ergebnis, während dies bei nur 12,7 % der Patienten mit KIG 5 vorlag. Betrachtet man nur die Patienten mit unakzeptablem Ergebnis, so zeigt sich für den Zeitraum nach 2002 eine Verschiebung zu den Gruppen 4 und 5, während sich die Patienten im Zeitraum vor 2002 etwas gleichmäßiger auf die Gruppen verteilten (Tab. 4.6.3).

Diese Ergebnisse decken sich mit der retrospektiven Studie von Cansunar et al., welche an einer türkischen Universitätszahnklinik bei 1639 Fällen die Beeinflussung des Behandlungsergebnisses durch die initial vorliegende Dysgnathie belegen konnten. Die Bestimmung der initial vorliegenden Dysgnathie erfolgte mit dem Discrepancy Index (DI) und die des Ergebnisses mittels des Objective Grading Systems (OGS). Beide Indizes wurden durch den American Board of Orthodontics entwickelt und dienen der quantitativen Analyse der vor der Behandlung vorliegenden Fehlstellungen bzw. des Behandlungsergebnisses. Es konnte eine negative Beeinflussung des OGS für folgende vor der Behandlung vorliegenden Dysgnathien festgestellt werden: vergrößerter Overbite, seitlich sowie frontal offener Biss, Engstände, seitlicher Kreuzbiss und Abweichungen der kephalometrischen Werte. Mit Hilfe dieser Zusammenhänge zwischen den gewählten Indizes für Ausgangsbefund und Behandlungsergebnis wird dem behandelnden Kieferorthopäden die Möglichkeit gegeben, eine bessere Einschätzung des Behandlungsergebnisses noch vor der Behandlung vornehmen zu können (Cansunar and Uysal 2014).

Campbell et al. untersuchten 382 Patienten an einer universitären Zahnklinik auf eine Korrelation zwischen vorliegendem Schweregrad zu Behandlungsbeginn und dem klinischen Ergebnis anhand des DI und des OGS und konnten ebenfalls zeigen, dass ein gutes Behandlungsergebnis bei komplexeren Fällen schwerer und nur durch eine anspruchsvolle Behandlung zu erreichen war (Campbell et al. 2007).

Diese Ergebnisse wurden durch eine Studie von Pulfer et al. unterstützt, die eine schwache Abhängigkeit zwischen DI und OGS ermitteln konnten. Für die meisten Patienten hing das Ergebnis der Behandlung jedoch stärker von der Behandlungsdauer und der Mitarbeit des Patienten ab als von der vorliegenden Komplexität der initialen Malokklusion (Pulfer et al. 2009). Bei der Anwendung von kieferorthopädischen Indizes als einziges Bewertungskriterium der Behandlung ergibt sich der Nachteil, dass häufig die Wirkung der kieferorthopädischen Behandlung auf das Gesichtsprofil des Patienten nur wenig Berücksichtigung findet. Ferner werden in der Regel die unerwünschten Nebenwirkungen wie Entkalkungen, mit oder ohne Kavitation, parodontale Probleme wie der Verlust der Papillen und Gingivahyperplasien nicht mit einbezogen (Vig et al. 1990). Das Patientengut der Abteilung hat sich also zu Gunsten der Patienten mit KIG 4 und 5 respektive zu schwerwiegenderen Behandlungsfällen entwickelt. Diese Verschiebung könnte für die Entwicklung der Behandlungsqualität für den Zeitraum nach 2002 ursächlich sein.

5.2.5 Vergütung

Die Einnahmen für eine kieferorthopädische Behandlung in der Abteilung für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Gießen betrugen im Median 2183,95 € inklusive der Material- und Laborkosten. Die mediane Behandlungsvergütung eines Patienten mit KIG 5 lag mit durchschnittlich 2332 € über der eines Patienten mit KIG 3 und 4 mit 2097,52 € respektive 2155,55 €. Da Patienten mit KIG-Einstufung 5 jedoch mehr Termine beanspruchten, als dies bei Patienten in den KIG-Einstufungen 3 und 4 der Fall war, zeigt sich pro wahrgenommenen Termin, dass diese bei KIG 3 und 4 mit einer besseren Kosten-Aufwand-Relation einherging. So wurde ein Termin während der aktiven Behandlung bei Patienten in KIG 3 im Median mit 74,24 €, in KIG 4 mit 76,93 € und in KIG 5 mit 68,07 € vergütet. Zusätzlich ließen sich bei KIG 3 und 4 bessere Behandlungsergebnisse sowie die Tendenz zu einer besseren Compliance feststellen.

Durch die vertragliche Vergütungsvereinbarung über Leistungen der zahnmedizinischen Hochschulambulanzen in Hessen für die Jahre 2014 und 2015 zeigte sich eine Benachteiligung der Hochschulen gegenüber den niedergelassenen Kieferorthopäden in Bezug auf die Punktwerte des BEMA. So liegen die vertraglich geregelten BEMA-Punktwerte für alle Behandlungsfälle ca. 10 % unter denen der niedergelassenen Zahnärzte (Punktwertübersicht der KZV Hessen 2016). Ferner kann es seit 1991 auch

inflationsbedingt zu einer Reduzierung der Behandlungsvergütung um 30 % (Abb. 1.5). Auch in der Humanmedizin findet die Behandlung von komplexen Erkrankungen durch das DRG-Abrechnungskonzept keine ausreichende Berücksichtigung in Hinblick auf die Kosten- und Aufwandrelation. Dies konnte in einer Studie bezüglich chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen demonstriert werden (Baumgart and le Claire 2016). Die Einführung der DRGs sollte die Effizienz der Krankenhäuser verbessern, weil sie einen Anreiz gaben, die Dienste pro Patient zu begrenzen und mehr Patienten zu behandeln. Dies hatte jedoch auch Konsequenzen wie eine Qualitätsminderung der Pflege, die Präferenz für profitable Fälle, erzwungene Patientenweitertransporte und häufigere Wiederaufnahmen (Busse et al. 2013). Speziell die Präferenz für profitable Fälle hat in Analogie zum KIG die Universitätskliniken besonders stark getroffen, respektive zu einer weiteren Konzentration schwerwiegender, multimorbider Fälle geführt (Baumgart and le Claire 2016).

Eine Studie zum internationalen Vergleich der Vergütung kieferorthopädischer Behandlungen im europäischen Raum zeigte eine Verteilung der durchschnittlichen Kosten zwischen 1119,67 € in Litauen und 4912 € in Italien. Die beiden untersuchten deutschen kieferorthopädischen Praxen lagen mit 3217,52 € bzw. 3773,4 € im mittleren Bereich (Deans et al. 2009). Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass der Punktwert der einzelnen Leistungen in Deutschland zwischen den verschiedenen Bundesländern geringgradig, aber dennoch variiert. Zur Abschätzung und zum Vergleich der Kosten-Effektivität wurde der ICON (Index of Complexity, Outcome and Need, ein weiterer Index zur Bestimmung des kieferorthopädischen Schweregrades (Daniels and Richmond 2000)), verwendet und die Kosten pro reduziertem ICON-Wert ermittelt. Die Feststellungen in dieser Untersuchung deuten darauf hin, dass es erhebliche Unterschiede in der Kostenwirksamkeit der kieferorthopädischen Versorgung gibt. Die Ermittlung der Kosten pro ICON Punktreduktion bietet eine einfache und solide Methode für Praktiker, um die Kostenwirksamkeit ihrer Behandlungen zu berechnen und ihre Leistung mit denen ihrer Kollegen zu vergleichen. Die Ergebnisse der Studie wurden durch die geringe Anzahl an teilnehmenden Kieferorthopäden limitiert und sind daher möglicherweise nicht repräsentativ für die kieferorthopädische Behandlung im entsprechenden Land (Deans et al. 2009).

6. Schlussfolgerung

Es konnte gezeigt werden, dass sich die Versorgungsaufgabe der Abteilung aufgrund der veränderten gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen signifikant verändert hat. Es fand eine Verschiebung des Patientengutes hin zu schwerwiegenderen Zahn- bzw. Kieferfehlstellungen statt. Diese komplexeren Fälle benötigten im Durchschnitt eine längere Behandlungsdauer (+ 6,7 Monate) und mehr Behandlungstermine (+ 4 Termine). Die Behandlungsqualität der Abteilung zeigte eine Entwicklung zu vermehrt unakzeptablen Ergebnissen ab 2002 von 4,4 % auf 10,3 %. Betrachtet man den Anteil an Patienten mit unakzeptablem Behandlungsergebnis für den Zeitraum nach 2002, lässt sich deren Zunahme durch die Verschiebung zu komplexeren Fällen begründen.

In Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Behandlungen konnte gezeigt werden, dass die Vergütung eines Termins bei leichteren KIG-Fällen in einer günstigeren Aufwand-Kosten-Relation stand. Die Wirtschaftlichkeit der Abteilung wurde somit durch die Einführung der KIG und der daraus resultierenden Verschiebung des Patientenguts zu komplexeren Fällen negativ beeinträchtigt.

7. Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Veränderung der Versorgungsaufgabe sowie der Behandlungsqualität über einen 21-jährigen Zeitraum an einer universitären kieferorthopädischen Poliklinik zu analysieren. Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) dienten als Hauptzielparameter zur Ermittlung des bei Behandlungsbeginn vorliegenden Schweregrades der Zahn- und Kieferfehlstellung. Das Behandlungsergebnis wurde mit Hilfe der Methode nach AHLGREN ermittelt. Der untersuchte Zeitraum wurde in zwei Zeitspannen unterteilt (von 1992 bis einschließlich 2002 bzw. ab 2003 bis einschließlich 2012 respektive vor / nach Einführung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen).

Das Patientengut umfasste alle Patienten, die im Zeitraum zwischen 1992 bis einschließlich 2012 in der Poliklinik für Kieferorthopädie im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus-Liebig-Universität Gießen aufgenommen wurden. Ausgehend von den Einschlusskriterien (Patienten mit vollständigen Dokumentationsunterlagen, einer begonnenen Behandlung, Kostenübernahme der Behandlung durch die gesetzliche Krankenversicherung (GKV) und ein Patientenalter <18 Jahre) konnten 3210 Patientenakten zur Auswertung hinsichtlich der folgenden Haupt- und Nebenzielparameter analysiert werden: KIG, IOTN-DHC, Behandlungsergebnis nach AHLGREN, Alter bei Behandlungsbeginn, Geschlecht, Dentalstadium, Behandlungsstatus, Behandlungsdauer, Behandlungsmittel und Vorbehandlung. Die Vergütung, die Anzahl der Behandlungstermine sowie die Compliance, wurde für jeweils 100 zufällig ausgewählte Patienten aus den Gruppen 3, 4 und 5 ab dem Jahr 2004 ermittelt.

Die statistische Auswertung der Dokumentationsunterlagen führte zu folgenden Ergebnissen:

Versorgungsaufgabe

- Die bei Behandlungsbeginn vorliegende Zahn- bzw. Kieferfehlstellungen unterschieden sich deutlich zwischen den untersuchten Zeiträumen ($p < 0,000$) zugunsten schwerwiegender Malokklusion im Zeitraum 2002-2012.
- Die Anzahl der Patienten in den Gruppen 1 und 2 (leichtere Malokklusion) sank von 22,4 % der Patienten zwischen 1992 und 2002 auf 2,7 % der Patienten zwischen 2002 und 2012.

- Es bestätigte sich, dass die aktive Behandlungsdauer bei Patienten mit KIG 5 durchschnittlich ca. 7 Monate länger dauerte als bei Patienten mit KIG 3 ($p < 0,000$).
- Die Anzahl der benötigten Termine unterschied sich ebenfalls zwischen den kieferorthopädischen Indikationsgruppen. So benötigten Patienten der Gruppe 3 durchschnittlich $28,4 \pm 8$ Termine, Patienten der Gruppe 4 im Durchschnitt 29 ± 8 Termine und Patienten der Gruppe 5 durchschnittlich 34 ± 10 Termine während der aktiven Behandlung.

Behandlungsqualität

- Beim Vergleich der untersuchten Behandlungszeiträume wurde deutlich, dass sich der Anteil der Patienten mit einem unakzeptablen Behandlungsergebnis zwischen 1992 und 2002 von 4,4 % auf ca. 10,3 % zwischen 2002 und 2012 erhöht hat ($p < 0,000$).
- Der Anteil an Patienten mit einem guten Ergebnis sank von ca. 45 % zwischen 1992 und 2002 auf 36 % zwischen 2002 und 2012.
- Die Ergebnisgruppen ausgezeichnet und akzeptabel blieben im Vergleich der untersuchten Zeiträume relativ konstant.
- Bei einem Vergleich des Behandlungsergebnisses hinsichtlich der kieferorthopädischen Indikationsgruppen zeigte sich deutlich ($p = 0,001$), dass Patienten der Gruppe 5 mit 10,3 % häufiger ein unakzeptables Ergebnis aufwiesen als Patienten der Gruppen 1 und 2, die nur in 3,1 % der Fälle ein unakzeptables Ergebnis erreichten. Ein ausgezeichnetes Ergebnis erhielten hingegen ca. 20 % der Patienten aus der Gruppen 1 und 2, während Patienten der Gruppen 5 dies nur in 12,7 % der Fälle erreichten.
- Die Zunahme an unakzeptablen Ergebnissen für den Zeitraum nach 2002 lässt sich durch die Verschiebung zu komplexeren Fällen begründen.

Wirtschaftlichkeit

- Im Median wurden die Behandlungen mit ca. 2183,95 € vergütet. Ein schwacher Unterschied in der Vergütung der drei kieferorthopädischen Indikationsgruppen ließ sich feststellen ($p = 0,039$).
- ein Termin während der aktiven Behandlung bei Patienten in KIG 3 wurde durchschnittlich mit 74,24 €, in KIG 4 mit durchschnittlich 76,93 € und in KIG 5 mit durchschnittlich 68,07 € vergütet.

Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass durch eine Verschiebung des Patientengutes hin zu komplexeren Fällen negative Auswirkungen auf die Behandlungsqualität und Wirtschaftlichkeit der Abteilung entstanden sind.

8. Summary

The aim of the present study was to analyse changes in the supply task and the quality of treatment over a 21-year period at the Department of Orthodontics, Justus-Liebig University, Giessen. The German *Kieferorthopädische Indikationsgruppen* (KIG, Orthodontic Indication Groups) system and the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN-DHC) served as main outcome parameters, to determine the severity of tooth and jaw deformities at baseline. The treatment quality was assessed using the method of AHLGREN (excellent, good, acceptable, and unacceptable results). The observation period was divided into two parts (1992 to 2002 and 2003 to 2012, respectively before and after the introduction of the KIG).

All patients treated at the Department of Orthodontics, University of Giessen, between 1992 and 2012 were included. Based on the inclusion criteria (patients with complete documentation, active treatment below age 18 years; coverage of treatment by the social insurance system), 3.210 patient records could be assessed. The following parameters were analysed: KIG (orthodontic indication group), IOTN-DHC, treatment outcome according to AHLGREN, age at baseline, sex, dental development, treatment status, treatment duration, used appliances, and previous orthodontic treatments. The payment for treatment, number of appointments for treatment sessions, and level of compliance were determined in 100 randomly selected patients from each of groups 3, 4, and 5 (2004 onwards).

The statistical analysis yielded the following results:

Supply task

- The severity of tooth and jaw deformity at baseline differed significantly between the two periods under review ($p < 0.000$) in favour of more severe malocclusions between 2002 and 2012.
- The number of patients in groups 1 and 2 (less severe malocclusions) decreased from 22.4% between 1992 and 2002 to 2.7 % between 2002 and 2012.
- The active treatment period was about 7 months longer for patients in group 5 than for patients in group 3 ($p < 0.000$).

- The number of required appointments differed among the orthodontic indication groups. Patients in group 3 required 28.4 ± 8 appointments, those in group 4 29 ± 8 appointments, and those in group 5 34 ± 10 appointments during active treatment.

Quality of treatment

- The proportion of patients with unacceptable outcomes increased from 4.4% between 1992 and 2002 to about 10.3% between 2002 and 2012 ($p < 0.000$).
- The proportion of patients with good results decreased from about 45% between 1992 and 2002 to 36 % between 2002 and 2012.
- The proportions of patients with excellent and acceptable results remained stable throughout the investigated periods.
- In group 5, 10.3 % of patients had unacceptable outcomes; this percentage was significantly larger than those in groups 1 and 2, where results were unacceptable in only 3.1 % of patients ($p = 0.001$). Excellent results were achieved in approximately 20 % of patients in groups 1 and 2, but in only 12.7 % of patients in group 5.
- The increase in unacceptable results for the period after 2002 can be explained by the shift to more complex cases.

Economics

- The median treatment compensation was approximately € 2,184. A weak difference in remuneration was found among the three orthodontic indication groups ($p = 0.039$).
- Each treatment appointment during active treatment was compensated with € 74.24 for patients in group 3, with averages of € 76.93 in group 4 and € 68.07 in group 5.

In conclusion, a shift in the patient population to more complex cases had a negative impact on quality outcome and on the economic profitability of the Department.

9. Abkürzungsverzeichnis

BRD	Bundesrepublik Deutschland
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
KIG	Kieferorthopädische Indikationsgruppen
BEMA	Bewertungsmaßstab zahnärztlicher Leistungen
IOTN	Index of Orthodontic Treatment Need
VUD	Verband der deutschen Universitätsklinika
G-DRG	German-diagnosis related-groups
CMI	Case-Mix-Index
WHO	World Health Organisation
PAR	Peer-Assesment-Rating
DI	Discrepancy Index
OGS	Objective Grading Systems

10. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1 Entwicklung der Zahnärztedichte in Deutschland von 1992-2013 (KZBV 2014)

Abb.1.2 Entwicklung der an der vertragszahnärztlichen Versorgung teilnehmenden Zahnärzte / Kieferorthopäden (KZBV 2015)

Abb. 1.3 Die Bevölkerungsentwicklung der unter 20-jährigen in Deutschland (KZBV 2014)

Abb. 1.4 Schema zur Einstufung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs nach den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Genzel 2003)

Abb. 1.5 Inflationsbereinigte Punktwerte 1991 – 2013; (KZBV 2015)

Abb. 1.6 Eugathes Gebiss (KFO-Modelle aus der Poliklinik für Kieferorthopädie Gießen)

Abb. 3.1 Schema zur Einstufung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs nach den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Genzel 2003)

Abb. 3.2 IOTN-DHC Schema frei nach Brook und Shaw (Brook and Shaw 1989)

Abb. 4.1 Verteilung des Patientengutes auf die Ein- und Ausschlusskriterien

Abb. 4.2 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die Dentalstadien unterteilt nach den untersuchten Behandlungszeiträumen

Abb. 4.3.1 Aktive Behandlungsdauer in Monaten bei männlichen und weiblichen Patienten

Abb. 4.3.2 Aktive Behandlungsdauer in Monaten nach Behandlungszeitraum

Abb. 4.3.3 Aktive Behandlungsdauer in Monaten nach kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Abb. 4.3.4 Prozentuale Verteilung der extern vorbehandelten Patienten nach den einzelnen Jahren

Abb. 4.4.1 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die kieferorthopädischen Indikationsgruppen nach den betrachteten Zeiträumen

Abb. 4.4.2 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die einzelnen Kategorien der kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3-5 nach den betrachteten Zeiträumen

Abb. 4.5 Die Verteilung der Patienten (in Prozent) auf die Unterkategorien des IOTN nach den betrachteten Zeiträumen

Abb. 4.6.1 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN sowie nach untersuchten Zeiträumen

Abb. 4.6.2 Verteilung der Patienten (in Prozent) auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN und die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Abb. 4.7.1 Verteilung der Vergütung der Behandlung in Euro für die 300 ausgewählten Patienten

Abb. 4.7.2 Durchschnittliche Vergütung pro Behandlungstermin in Euro für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

11. Tabellenverzeichnis

Tab. 3.A-C Übertragungsschema KIG in IOTN

Tab. 4.2.1 Durchschnittsalter zu Behandlungsbeginn für die gesamten Patienten, die Patienten vor 2002 und die Patienten nach 2002

Tab. 4.2.2 Verteilung des Geschlechts auf die gesamten Patienten, die Patienten vor 2002 und die Patienten nach 2002

Tab. 4.2.3 Dentalstadium zu Behandlungsbeginn für die gesamten Patienten, die Patienten vor 2002 und die Patienten nach 2002

Tab. 4.3.1 Aktive Behandlungsdauer in Monaten für die gesamten Patienten, die weiblichen und die männlichen Patienten, nach Behandlungszeitraum und kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Tab. 4.3.2 Anzahl der Termine sowie Negativeinträge während der aktiven Behandlung für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Tab. 4.3.3 Behandlungsmittel für die gesamten Patienten sowie nach Behandlungszeitraum

Tab. 4.3.4 Anzahl der externen Vorbehandlungen für die gesamten Patienten sowie nach betrachteten Behandlungszeiträumen

Tab. 4.4.1 Verteilung der gesamten Patienten auf die kieferorthopädischen Indikationsgruppen sowie nach betrachteten Zeiträumen

Tab. 4.4.2 Verteilung der Patienten auf die Unterkategorien der kieferorthopädischen Indikationsgruppen 3 bis 5 sowie nach untersuchten Zeiträumen

Tab. 4.5 Die Verteilung der Patienten auf die einzelnen Untergruppen des IOTN

Tab. 4.6.1 Verteilung der Patienten auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN sowie nach untersuchten Zeiträumen

Tab. 4.6.2 Verteilung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen auf ein **„unakzeptables Behandlungsergebnis“** nach AHLGREN nach den betrachteten Zeiträumen

Tab. 4.6.3 Verteilung der Patienten auf das erreichte Behandlungsergebnis nach AHLGREN und die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Tab. 4.7.1 Vergütung der Behandlung in Euro für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

Tab.: 4.7.2 Vergütung pro Behandlungstermin in Euro für die 300 ausgewählten Patienten sowie für die verschiedenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen

12. Literaturverzeichnis

Ahlgren J. Tiorårig utvärdering av ortodontiska behandlingsresultat. Tandlakartidningen 1988; 80: 208-216.

Al-Shayea E I. A survey of orthodontists' perspectives on the timing of treatment: A pilot study. J Orthod Sci 2014; 3: 118-124.

Andresen V. Biomechanische Orthodontie für den Allgemeinzahnarzt und für den Schulzahnarzt. Fortschritte der Orthodontik in Theorie und Praxis 1931; 1: 85-86.

Angle E H. Classification of Malocclusion. Dental Cosmos 1899; 41: 248-264.

Assimakopoulou T. Evaluierung der Prävalenzrate bei 9 bis 10-jährigen Probanden nach den Kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG). Zahnmed Diss., Westfälische Wilhelms-Universität Münster 2004.

Baccetti T, Franchi L, Giuntini V, Masucci C, Vangelisti A, Defraia E. Early vs late orthodontic treatment of deepbite: a prospective clinical trial in growing subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012; 142: 75-82.

Baldwin D C. Appearance and aesthetics in oral health. Community Dent Oral Epidemiol 1980; 8: 244-256.

Bauer H, Fölsch, U, Gaebel, W, Korting HC, Müller W, Niebling W, Rahn KH, Roeder N, Wagner W, Wienke A. Hochschulambulanzen: heutiger Stand und zukünftige Perspektiven. GMS Mitt AWMF 2011; 8.

Baumgart D C, le Claire M. The Expenditures for Academic Inpatient Care of Inflammatory Bowel Disease Patients Are Almost Double Compared with Average Academic Gastroenterology and Hepatology Cases and Not Fully Recovered by Diagnosis-Related Group (DRG) Proceeds. PLoS One 2016; 11: e0147364.

Beckwith F R, Ackerman R J, Jr., Cobb C M, Tira D E. An evaluation of factors affecting duration of orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115: 439-447.

Bellot-Arcis C. The use of occlusal indices in high-impact literature. Community Dent Health 2012; 1: 45-48.

Berg R. Evaluation of orthodontic results--a discussion of some methodological aspects. Angle Orthod 1991; 61: 261-266.

Bishara S E, Justus R, Graber T M. Discussions on early treatment. Held by the College of Diplomates of the American Board of Orthodontics in Quebec City, Canada on July 13-17, 1997 1997.

Björk A, Krebs A, Solow B. A method for epidemiological registration of malocclusion. Acta Odontol Scand 1964; 22: 27-41.

- Bock J J, Czarnota J, Hirsch C, Fuhrmann R. Orthodontic treatment need in a representative adult cohort. *J Orofac Orthop* 2011; 72: 421-433.
- Bock N C, von Bremen J, Ruf S. Stability of Class II fixed functional appliance therapy-a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod* 2016; 38: 129-139.
- Brook P H, Shaw W C. The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur J Orthod* 1989; 11: 309-320.
- Burden D J. The influence of social class, gender, and peers on the uptake of orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1995; 17: 199-203.
- Busse R, Geissler A, Aaviksoo A, Cots F, Hakkinen U, Kobel C, Mateus C, Or Z, O'Reilly J, Serden L, *et al.* Diagnosis related groups in Europe: moving towards transparency, efficiency, and quality in hospitals? *BMJ* 2013; 346: f3197.
- BZÄK/KZBV. Daten&Fakten 2011.
- BZÄK/KZBV. Daten&Fakten 2012.
- Campbell C L, Roberts W E, Hartsfield J K, Jr., Qi R. Treatment outcomes in a graduate orthodontic clinic for cases defined by the American Board of Orthodontics malocclusion categories. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 822-829.
- Cansunar H A, Uysal T. Relationship between pretreatment case complexity and orthodontic clinical outcomes determined by the American Board of Orthodontics criteria. *Angle Orthod* 2014; 84: 974-979.
- Cassinelli A G, Firestone A R, Beck F M, Vig K W. Factors associated with orthodontists' assessment of difficulty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123: 497-502.
- Christopherson E A, Briskie D, Inglehart M R. Objective, subjective, and self-assessment of preadolescent orthodontic treatment need--a function of age, gender, and ethnic/racial background? *J Public Health Dent* 2009; 69: 9-17.
- Cureton S L, Regennitter F J, Yancey J M. Clinical versus quantitative assessment of headgear compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 277-284.
- Daniels C, Richmond S. The development of the index of complexity, outcome and need (ICON). *J Orthod* 2000; 27: 149-162.
- Deans J, Playle R, Durning P, Richmond S. An exploratory study of the cost-effectiveness of orthodontic care in seven European countries. *Eur J Orthod* 2009; 31: 90-94.
- Deguchi T, Honjo T, Fukunaga T, Miyawaki S, Roberts W E, Takano-Yamamoto T. Clinical assessment of orthodontic outcomes with the peer assessment rating, discrepancy index, objective grading system, and comprehensive clinical assessment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 434-443.

- Di Biase A. The timing of orthodontic treatment. *Dent Update* 2002; 29: 434-441.
- Eismann D. A method of evaluating the efficiency of orthodontic treatment. *Trans Eur Orthod Soc* 1974: 223-232.
- Espeland L V, Ivarsson K, Stenvik A. A new Norwegian index of orthodontic treatment need related to orthodontic concern among 11-year-olds and their parents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20: 274-279.
- Fallpauschengesetz: Gesetz zur Einführung des diagnose-orientierten Fallpauschalensystems für Krankenhäuser. 2002; § 17b.
- Fisher M A, Wenger R M, Hans M G. Pretreatment characteristics associated with orthodontic treatment duration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 178-186.
- Genzel H. ANLAGE 2 zu Abschnitt B Nr. 3 der KFO-Richtlinien in der Fassung des Beschlusses vom 17.08.2001. 2001.
- Genzel H. Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen für die kieferorthopädische Behandlung. *Bundesanzeiger* 2003; 226: 24966.
- Ghafari J, Shofer F S, Jacobsson-Hunt U, Markowitz D L, Laster L L. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 51-61.
- Gianelly A A. One-phase versus two-phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 556-559.
- Glasl B, Ludwig B, Schopf P. Prevalence and development of KIG-relevant symptoms in primary school students from Frankfurt am Main. *J Orofac Orthop* 2006; 67: 414-423.
- Gottlieb E L. Grading your orthodontic treatment results. *J Clin Orthod* 1975; 9: 155-161.
- Gottstein I, Borutta A. Die Eignung der „Kieferorthopädischen Indikationsgruppen“ (KIG) für die zahnärztliche Vorsorgeuntersuchung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD). *Gesundheitswesen* 2007; 69: 577-581.
- Häupl K. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Bd 5. München, Berlin: Urban & Schwarzenberg 1955.
- Hirvinen H, Heikinheimo K, Svedstrom-Oristo A L. The objective and subjective outcome of orthodontic care in one municipal health center. *Acta Odontol Scand* 2012; 70: 36-41.
- Holmes A. The subjective need and demand for orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1992; 19: 287-297.

- Hsieh T J, Pinskaya Y, Roberts W E. Assessment of orthodontic treatment outcomes: early treatment versus late treatment. *Angle Orthod* 2005; 75: 162-170.
- Izadi M, Gill D S, Naini F B. Retrospective study to determine the change in referral pattern to St George's Hospital Orthodontic Department before and after the 2006 NHS Dental Contract changes. *Prim Dent Care* 2010; 17: 111-114.
- Jarvinen S. Indexes for orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 237-239.
- Karageorgiou N. Auswertung Kieferorthopädischer Behandlungsergebnisse. Zahnmed Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen 1995.
- Kerosuo H. Occlusion in the primary and early mixed dentitions in a group of Tanzanian and Finnish children. *ASDC J Dent Child* 1990; 57: 293-298.
- Kerosuo H, Abdulkarim E, Kerosuo E. Subjective need and orthodontic treatment experience in a Middle East country providing free orthodontic services: a questionnaire survey. *Angle Orthod* 2002; 72: 565-570.
- King G J, Brudvik P. Effectiveness of interceptive orthodontic treatment in reducing malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 18-25.
- Klewitz H. Der frontale Kreuzbiss mit Zwangsführung - Effektivität der Behandlung mit herausnehmbaren Plattenapparaturen. Zahnmed Diss., Justus-Liebig-Universität Gießen 2013.
- KZBV. Jahrbuch. Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung 2014: 85, 158.
- KZBV. Jahrbuch. Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung 2015: 85, 162, 166.
- KZBV. Änderung der Kieferorthopädie-Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen: Einführung des neuen Systems kieferorthopädischer Indikationsgruppen (KIG) 2001.
- Lisson J, Rijpstra C. Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) und ihre Grenzen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2016; 1: 25-37.
- Mavreas D, Athanasiou A E. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 2008; 30: 386-395.
- Mirabelli J T, Huang G J, Siu C H, King G J, Omnell L. The effectiveness of phase I orthodontic treatment in a Medicaid population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 592-598.
- O'Brien K, McComb J L, Fox N, Wright J. Factors influencing the uptake of orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1996; 23: 331-334.

- O'Brien K, Wright J L, Conboy F, Macfarlane T, Mandall N. The child perception questionnaire is valid for malocclusions in the United Kingdom. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 536-540.
- Pietilä I. Delivery, outcome, and costs of orthodontic care in Finnish health centres. *Zahnmed Diss.*, Turku 2012.
- Pietila I, Pietila T, Svedstrom-Oristo A L, Varrelä J, Alanen P. Acceptability of adolescents' occlusion in Finnish municipal health centres with differing timing of orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2010; 32: 186-192.
- Proffit W. *Contemporary Orthodontics*. Mosby Elsevier, St Louis 2007; 4 ed.
- Pulfer R M, Drake C T, Maupome G, Eckert G J, Roberts W E. The association of malocclusion complexity and orthodontic treatment outcomes. *Angle Orthod* 2009; 79: 468-472.
- Richmond S, Aylott N A, Panaheii M E, Rolfe B, Tausche E. A 2-center comparison of orthodontist's perceptions of orthodontic treatment difficulty. *Angle Orthod* 2001; 71: 404-410.
- Richmond S, Daniels C P, Fox N, Wright J. The professional perception of orthodontic treatment complexity. *Br Dent J* 1997; 183: 371-375; discussion 375-377.
- Richmond S, Shaw W C, O'Brien K D, Buchanan I B, Jones R, Stephens C D, Roberts C T, Andrews M. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod* 1992a; 14: 125-139.
- Richmond S, Shaw W C, Roberts C T, Andrews M. The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *Eur J Orthod* 1992b; 14: 180-187.
- Richter-Kuhlmann E. *Hochschulmedizin: Sonderweg Universität*. *Deutsches Ärzteblatt* 2014; 111.
- SBU. Malocclusions and Orthodontic Treatment in a Health Perspective. Report no 176 2005; The Swedish Council on Health Technology Assessment.
- Schroeder W. Untersucherunterschiede (Untersucherreliabilitäten) bei der Erhebung von kieferorthopädischen Dysgnathiesymptomen anhand der Einteilung in die kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG). *Zahnmed Diss.*, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald 2005.
- Serbesis T. Ausgezeichnetes vs unakzeptables Behandlungsergebnis; Was macht den Unterschied? *Zahnmed Diss.*, Justus-Liebig-Universität Gießen 2013.
- Shia G J. Treatment overruns. *J Clin Orthod* 1986; 20: 602-604.

- Sinha P K, Nanda R S, McNeil D W. Perceived orthodontist behaviors that predict patient satisfaction, orthodontist-patient relationship, and patient adherence in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 370-377.
- Skidmore K J, Brook K J, Thomson W M, Harding W J. Factors influencing treatment time in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 230-238.
- Stahl de Castrillon F. Gebissanomalien und orofazial Dysfunktion. *Zahnmedizin* up2date 2011; 5(3): 287-303.
- Stark P. Ausgezeichnete versus unakzeptable kieferorthopädische Behandlungsergebnisse - Einfluss von Behandlungszeitraum und Assessor. *Zahnmed Diss., Justus-Liebig-Universität Gießen* 2015.
- Tang E L, Wei S H. Assessing treatment effectiveness of removable and fixed orthodontic appliances with the occlusal index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98: 550-556.
- Tang E L, Wei S H. Recording and measuring malocclusion: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 344-351.
- Tecklenburg A. Spitzenmedizin der Deutschen Hochschulmedizin - Qualität Leben. Verband der Universitätsklinika Deutschlands eV in Kooperation mit dem medizinischen Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland 2011; 3. Auflage.
- Tulloch J F, Shaw W C, Underhill C, Smith A, Jones G, Jones M. A comparison of attitudes toward orthodontic treatment in British and American communities. *Am J Orthod* 1984; 85: 253-259.
- Vakiparta M K, Kerosuo H M, Nystrom M E, Heikinheimo K A. Orthodontic treatment need from eight to 12 years of age in an early treatment oriented public health care system: a prospective study. *Angle Orthod* 2005; 75: 344-349.
- Vig P S, Weintraub J A, Brown C, Kowalski C J. The duration of orthodontic treatment with and without extractions: a pilot study of five selected practices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 45-51.
- von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 31-37.
- Wehrbein H, Wriedt S, Jung B A. Change and innovation in orthodontics. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2011; 54: 1110-1115.
- Weltärztebund. Deklaration von Helsinki: Ethische Grundsätze für die medizinische Forschung am Menschen. Version 2008.
- Wiedel A P, Bondemark L. Fixed versus removable orthodontic appliances to correct anterior crossbite in the mixed dentition--a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2015; 37: 123-127.

Yang-Powers L C, Sadowsky C, Rosenstein S, BeGole E A. Treatment outcome in a graduate orthodontic clinic using the American Board of Orthodontics grading system. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 451-455.

13. Anhang

Richtlinien des
Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen
für die kieferorthopädische Behandlung
in der Fassung vom 04. Juni 2003 und vom 24. September 2003
veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 226 (S. 24 966) vom 03. Dezember 2003
in Kraft getreten am 1. Januar 2004

A. Allgemeines

1. Die vom Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen gem. § 92 Abs. 1 SGB V beschlossenen Richtlinien sollen eine ausreichende, zweckmäßige und wirtschaftliche vertragszahnärztliche Versorgung im Sinne der §§ 2, 12 Abs. 1, 28 Abs. 2, 29 und 70 SGB V sichern.
2. Maßnahmen, die lediglich kosmetischen Zwecken dienen, gehören nicht zur vertragszahnärztlichen Versorgung.
3. Im Rahmen der vertragszahnärztlichen Versorgung bestimmt der Zahnarzt Art und Umfang der Maßnahmen. Er hat dabei auf eine sinnvolle Verwendung der von der Gemeinschaft aufgebrauchten Mittel der Krankenversicherung zu achten.
4. Zur vertragszahnärztlichen Versorgung gehört die Tätigkeit eines Zahnarztes auch dann, wenn er sie auf Veranlassung eines Arztes vornimmt.
5. Es sollen nur Untersuchungs- oder Heilmethoden angewandt werden, deren diagnostischer oder therapeutischer Wert ausreichend gesichert ist. Die Erprobung solcher Methoden auf Kosten der Versicherungsträger ist unzulässig.
6. Die in der vertragszahnärztlichen Versorgung tätigen Zahnärzte haben darauf hinzuwirken, dass auch für sie tätig werdende Vertreter und Assistenten diese Richtlinien kennen und beachten.

B. Vertragszahnärztliche Behandlung

1. Zur vertragszahnärztlichen Versorgung gehört die kieferorthopädische Behandlung, wenn durch sie eine Kiefer- oder Zahnfehlstellung die Funktion des Beißen, des Kauens, der Artikulation der Sprache oder eine andere Funktion, wie z. B. Nasenatmung, der Mundschluss oder die Gelenkfunktion, erheblich beeinträchtigt ist bzw. beeinträchtigt zu werden droht und wenn nach Abwägung aller zahnärztlich-therapeutischen Möglichkeiten durch kieferorthopädische Behandlung die Beeinträchtigung mit Aussicht auf Erfolg behoben werden kann.
2. Zur vertragszahnärztlichen Versorgung gemäß § 29 Abs. 1 SGB V in Verbindung mit Abs. 4 gehört die gesamte kieferorthopädische Behandlung, wenn bei ihrem Beginn ein Behandlungsbedarf anhand der befundbezogenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) – Anlage 1 zu den Richtlinien – festgestellt wird. Eine Einstufung mindestens in den Behandlungsbedarfsgrad 3 der Indikationsgruppen ist dafür erforderlich. Die Kriterien zur Anwendung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Anlage 2 zu diesen Richtlinien) sind für die Zuordnung zur vertragszahnärztlichen Versorgung verbindlich. Bei der klinischen Untersuchung zur Feststellung des

Behandlungsbedarfsgrades sind in der Regel keine weiteren diagnostischen Leistungen erforderlich.

3. Bedarf es in Einzelfällen zusätzlicher Untersuchungen, Beratungen sowie ggf. weiterer diagnostischer Leistungen zur Überprüfung, ob die kieferorthopädische Behandlung der vertragszahnärztlichen Versorgung zuzuordnen ist, gehören auch diese zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Diagnostische Leistungen sind in zahnmedizinisch sinnvoller Weise zu beschränken.

4. Kieferorthopädische Behandlungen bei Versicherten, die zu Beginn der Behandlung das 18. Lebensjahr vollendet haben, gehören nicht zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Das gilt nicht für Versicherte mit schweren Kieferanomalien, die ein Ausmaß haben, das kombinierte kieferchirurgische und kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen erfordert. Schwere Kieferanomalien in diesem Sinne liegen nach Maßgabe der Anlage 3 zu diesen Richtlinien vor bei

- angeborenen Missbildungen des Gesichts und der Kiefer,
- skelettalen Dysgnathien und
- verletzungsbedingten Kieferfehlstellungen,

sofern eine Einstufung mindestens in die Behandlungsbedarfsgrade A5, D4, M4, O5, B4 oder K4 der Indikationsgruppen festgestellt wird.

In diesen Fällen ist ein aufeinander abgestimmtes kieferchirurgisches und kieferorthopädisches Behandlungskonzept zu erstellen.

5. Die eigenverantwortliche Befunderhebung, Diagnostik und Planung sind Grundlage der kieferorthopädischen Behandlung. Das Maß der jeweiligen Beeinträchtigung ist durch objektivierbare Untersuchungsbefunde zu belegen. Der Zahnarzt soll Inhalt und Umfang der notwendigen diagnostischen Leistungen nach den individuellen Gegebenheiten des Einzelfalls festlegen.

Die Durchführung jeder kieferorthopädischen Behandlung setzt eine dem jeweiligen Behandlungsfall entsprechende Patientenuntersuchung sowie die Erhebung, Auswertung und ärztliche Beurteilung von Befundunterlagen voraus. Aus der selbständigen Erhebung und Auswertung von Befunden und Behandlungsunterlagen und ihrer diagnostischen Zusammenfassung ist vom Zahnarzt persönlich und eigenverantwortlich eine Behandlungsplanung zu erarbeiten. Für die Planung und Durchführung der kieferorthopädischen Behandlung sind je nach Indikation neben der Anamnese und klinischen Untersuchung folgende Unterlagen erforderlich:

- a) Gebissmodelle des Ober- und Unterkiefers mit fixierter Okklusion und dreidimensional orientiert (Planungsmodell) einschließlich Analyse.

Das Modell des einzelnen Kiefers muss neben der genauen Darstellung der Zähne und des Alveolarkammes auch die Kieferbasis und die Umschlagfalte der Gingiva abbilden.

b) Röntgenologische Darstellung aller Zähne und Zahnkeime beider Kiefer.

Dabei soll einem strahlenreduzierten Aufnahmeverfahren, z. B. der Panoramaschichtaufnahme, der Vorzug gegeben werden.

c) Fernröntgenseitenbild mit Durchzeichnung und schriftlicher Auswertung zur Analyse skelettaler und/oder dentaler Zusammenhänge der vorliegenden Anomalie und/oder für Wachstumsvorhersagen.

d) Röntgenaufnahme der Hand mit Auswertung

- bei Abweichung des chronologischen vom Dentitionsalter nur dann, wenn eine Orientierung über das Wachstumsmaximum und das Wachstumsende notwendig ist, oder

- wenn nach abgeschlossener Dentition die Kenntnis des skelettalen Alters für die Durchführung der kieferorthopädischen Behandlung erforderlich ist.

e) Profil- und Enface-Fotografie mit diagnostischer Auswertung als Entscheidungshilfe für Therapiemaßnahmen, soweit Abweichungen von einem geraden Profil, periorale Verspannungen oder Habits vorliegen, die einen zwanglosen Mundschluss unmöglich machen.

6. Der Vertragszahnarzt erhebt die Anamnese, stellt die Diagnose aus den Einzelbefunden einschließlich der Prognose und verfasst die Epikrise. Diese Leistungen sind persönlich und eigenverantwortlich zu erbringen.

Auf dieser Grundlage erarbeitet er persönlich und eigenverantwortlich die Therapie- und Retentionsplanung einschließlich der Planung der erforderlichen Geräte.

7. Kieferorthopädische Behandlungen sollen nicht vor Beginn der 2. Phase des Zahnwechsels (spätes Wechselgebiss) begonnen werden.

8. Kieferorthopädische Maßnahmen vor Beginn der 2. Phase des Zahnwechsels (spätes Wechselgebiss) sind im Rahmen der vertragszahnärztlichen Versorgung in folgenden Ausnahmefällen angezeigt:

a) Beseitigung von Habits bei einem habituellen Distalbiss mit dem Behandlungsbedarfsgrad D 5 oder bei einem habituell offenen Biss mit dem Behandlungsbedarfsgrad O 4,

b) Offenhalten von Lücken infolge vorzeitigem Milchzahnverlusts,

c) Frühbehandlung eines Distalbisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad D 5, eines lateralen Kreuz- oder Zwangsbisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad K 3 oder K 4, sofern dieser durch präventive Maßnahmen (Einschleifen) nicht zu korrigieren ist, einer Bukkalokklusion (Nonokklusion) permanenter Zähne mit dem Behandlungsbedarfsgrad B 4, eines progenen Zwangsbisses/frontalen Kreuzbisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad M 4 oder M 5 oder die Behandlung zum Öffnen von Lücken mit dem Behandlungsbedarfsgrad P 3.

Die Frühbehandlung soll nicht vor dem 4. Lebensjahr begonnen werden und innerhalb von sechs Kalenderquartalen abgeschlossen werden.

d) Frühe Behandlung einer Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte oder anderer kraniofacialer Anomalien, eines skelettal-offenen Bisses mit dem Behandlungsbedarfsgrad O 5, einer Progenie mit dem Behandlungsbedarfsgrad M 4 oder M 5 oder von verletzungsbedingten Kieferfehlstellungen.

Die Maßnahmen nach den Nummern 8 c und d beinhalten den Einsatz individuell gefertigter Behandlungsgeräte.

9. Gibt es im Rahmen der vertragszahnärztlichen Versorgung verschiedene, den gleichen Erfolg versprechende Arten der kieferorthopädischen Behandlung, so soll der Zahnarzt diejenige vorsehen, die auf Dauer am wirtschaftlichsten ist.

10. Ist zu vermuten, dass Fehlbildungen mit Abweichungen in anderen Bereichen (z. B. Nasenscheidewand) zusammenhängen, so soll ein entsprechender Gebietsarzt, z. B. für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, hinzugezogen werden.

11. Werkstoffe, bei denen nach dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse der begründete Verdacht besteht, dass sie schädliche Wirkungen haben, dürfen nicht verwendet werden. Die Erprobung von Werkstoffen auf Kosten der Krankenkassen ist unzulässig.

12. Kieferorthopädische Behandlungen erstrecken sich in der Regel über längere Zeiträume und schließen eine ausreichende Retentionsphase ein.

Maßnahmen zur Retention sind bis zu zwei Jahren nach dem Ende des Kalenderquartals, für das die letzte Abschlagszahlung geleistet worden ist, Bestandteil der vertragszahnärztlichen Versorgung, längstens bis zum Abschluss der Behandlung einschließlich der Retention. Ein festsitzender Unterkieferfrontzahn-Retainer ist nur angezeigt, wenn im Behandlungsplan ein Behandlungsbedarfsgrad E3 oder E4 in der Unterkieferfront festgestellt wurde. Der Bedarfsgrad ist ggf. gesondert anzugeben, wenn der Behandlungsplan einen anderen bzw. höheren Behandlungsbedarfsgrad hat. Der

Zahnarzt hat danach den Abschluss der Behandlung einschließlich der Retention schriftlich zu bestätigen.

Dauer und Erfolg einer kieferorthopädischen Behandlung sind wesentlich von der verständnisvollen Mitarbeit des Patienten und der Erziehungsberechtigten abhängig. Diese sind vor und während der Behandlung entsprechend aufzuklären und zu motivieren. Mangelnde Mundhygiene gefährdet die Durchführung der kieferorthopädischen Behandlung. Bei Patienten, die während der kieferorthopädischen Behandlung trotz Motivation und Instruktion keine ausreichende Mitarbeit zeigen oder unzureichende Mundhygiene betreiben, muss das kieferorthopädische Behandlungsziel neu bestimmt werden. Ggf. muss die Behandlung beendet werden.

13. Diese Richtlinien treten am 01.01.2004 in Kraft.

Berlin, 04.06.2003 und

Köln, den 24.09.2003

Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen

Der Vorsitzende

Prof. Dr. Herbert Genzel

ANLAGE 1 zu Abschnitt B Nr. 3 (jetzt Nr. 2) der KFO – Richtlinien in der Fassung des Beschlusses vom 17.08.2001 Schema zur Einstufung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs anhand kieferorthopädischer Indikationsgruppen (KIG)

Grad	1	2	3	4	5
Indikationsgruppen (Befunde)					
Kraniofaziale Anomalie	A				Lippen-Kiefer-Gaumen-spalte bzw. andere kraniofaziale Anomalie
Zahnunterzahl (Aplasie oder Zahnverlust)	U			Unterzahl (nur wenn präprothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)	
Durchbruchstörungen	S			Retention (außer 8er)	Verlagerung (außer 8er)
• distal	bis 3	über 3, bis 6		über 6, bis 9	über 9
• Sagittale	D				
• mesial	M			0 bis 3	über 3
• Stufe					
Vertikale Stufe	O	über 1, bis 2	über 2, bis 4	über 4 habituell offen	über 4 skelettal offen
	T	über 3 ohne/mit Gingivakontakt	über 3 mit traumatischem Gingivakontakt		
Transversale Abweichung	B			Bukkal-/Lingual - Okklusion	
	K	Kopfbiss	beidseitiger Kreuzbiss	einseitiger Kreuzbiss	
Kontaktpunktabweichung Engstand	E	über 1, bis 3	über 3, bis 5	über 5	
Platzmangel	P	bis 3	über 3, bis 4	über 4	
Alle Zahlenangaben in mm					

ANLAGE 2 zu Abschnitt B Nr. 3 (jetzt Nr. 2) der KFO-Richtlinien in der Fassung des Beschlusses vom 17.08.2001

Kriterien zur Anwendung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG)

Der Zahnarzt hat anhand der kieferorthopädischen Indikationsgruppen festzustellen, ob der Grad einer Fehlstellung vorliegt, für deren Behandlung der Versicherte einen Leistungsanspruch gegen die Krankenkasse hat. Mit dem KIG-System soll der Zahnarzt bei der klinischen Untersuchung die Fehlstellung mit dem größten Behandlungsbedarf erkennen. Die kieferorthopädischen Indikationsgruppen (Befunde) sind in fünf Behandlungsbedarfsgrade eingeteilt. Nur bei den Graden 5, 4 und 3 hat der Versicherte einen Leistungsanspruch. Die Indikationsgruppen sind nach dem Behandlungsbedarf geordnet.

Die Fehlstellung mit dem am höchsten bewerteten Behandlungsbedarf zeichnet der Zahnarzt auf. Dabei ist die Indikationsgruppe und der Behandlungsbedarfsgrad anzugeben.

Bei einem Befund ab dem Behandlungsbedarfsgrad 3 gehören weitere Behandlungsbedarfsgrade ab 1 auch zur vertragszahnärztlichen Versorgung.

I. Grundsätzliches:

1. Die Bewertung und Zuordnung zu den Gruppen des kieferorthopädischen Indikationssystems (KIG) erfolgt unmittelbar vor Behandlungsbeginn.
2. Es wird immer die größte klinische Einzelzahnabweichung gemessen; d.h., die Kieferrelation ist nicht system-relevant.
3. Alle Messstrecken müssen in einer Ebene liegen; d.h., sie dürfen nicht dreidimensional verlaufen.
4. Alle Angaben erfolgen in mm.

II. Erläuterungen zu den einzelnen Gruppen: A Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw.

andere kraniofaziale Anomalie Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und syndromale Erkrankungen mit kraniofazialen Anomalien [z.B. Dysostosis cranio-facialis (Crouzon), Dysostosis cleido-cranialis (Marie-Sainton), Hemiatrophia faciei, Dysostosis mandibulo-facialis (Franceschetti)] führen in der Regel zu ausgeprägten Hemmungsmissbildungen bzw. Wachstumsstörungen und Anomalien der Zahnzahl, Verlagerungen etc., die einer komplexen kieferorthopädischen, häufig interdisziplinären Therapie bedürfen. Die therapeutischen Maßnahmen erstrecken sich oft über einen Zeitraum von vielen Jahren. Zu den Fällen der Gruppe A zählen auch Patienten mit Morbus Down (Trisomie 21), wenn durch eine Therapie im Säuglings- und Kleinkindalter gravierende Funktionsstörungen, meist der Zunge, zu korrigieren sind.

U Unterzahl (nur wenn präprothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)

Bei vorhandenen oder zu erwartenden Lücken durch Zahnunterzahl infolge Nichtanlage oder Zahnverlust [aus pathologischen Gründen oder als Folge eines Traumas] kann sowohl ein prothetischer Lückenschluss als auch ein

kieferorthopädischer Lückenschluss sinnvoll sein, um Zahnwanderungen, Kippungen, Störungen der statischen bzw. dynamischen Okklusion, Beeinträchtigungen der Funktion, Phonetik, Ästhetik und Psyche zu vermeiden.

Ist ein prothetischer Lückenschluss geplant, kann eine präprothetisch-kieferorthopädische Therapie indiziert sein, wenn erst durch die Korrektur der die Lücke begrenzenden Zähne eine korrekte prothetische Versorgung möglich ist. Nur in diesem Fall sind die Kriterien der Gruppe U erfüllt.

Ist ein kieferorthopädischer Lückenschluss vorgesehen, sind die Kriterien der Gruppe U nur dann erfüllt, wenn die vorhandene oder nach Verlust der Milchzähne zu erwartende Lücke behandlungsbedürftig und so groß ist, dass eine achsengerechte Einstellung der Zähne nur durch kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen möglich ist.

Supraokklusionen permanenter Zähne, die eine prothetische Versorgung antagonistischer Lücken erheblich erschweren oder unmöglich machen, sind in analoger Anwendung dem Indikationsbereich einer präprothetischen Behandlung (Gruppe U) zuzuordnen.

S Durchbruchstörungen (Retention/Verlagerung)

Unter einer Verlagerung ist eine Fehllage des Zahnkeims ohne realistische Chance zum Spontandurchbruch zu verstehen.

Eine Verlagerung von Weisheitszähnen rechtfertigt eine Einstufung in die Gruppe S nicht.

Eine Retention mit Einordnung in die Gruppe S liegt vor, wenn ein Zahn infolge einer zu starken Annäherung der Nachbarzähne nicht durchbrechen kann oder infolge eines Durchbruchshindernisses (z.B. Odontom, ankylosierter Milchzahn) nicht durchbricht.

Ein Fall ist nicht in die Gruppe S einzustufen, wenn damit zu rechnen ist, dass ein retinierter Zahn - z.B. nach Reduzierung der Zahnzahl oder Entfernung eines Durchbruchshindernisses - spontan durchbricht und sich korrekt und ohne behandlungsbedürftige Restlücke in den Zahnbogen einstellt.

D Sagittale Stufe – distal

Die Messung der sagittalen Frontzahnstufe erfolgt in habitueller Okklusion in der Horizontalebene und orthoradial von der Labialfläche der Schneidekante des am weitesten vorstehenden oberen Schneidezahnes zur Labialfläche seines(r) Antagonisten.

M Sagittale Stufe – mesial

Die Messung der sagittalen Frontzahnstufe erfolgt in habitueller Okklusion in der Horizontalebene von der Labialfläche der Schneidekante des am weitesten vorstehenden unteren Schneidezahnes zur Labialfläche seines(r) Antagonisten. Der Kreuzbiss eines oder mehrerer Frontzähne wird in Gruppe M, Grad 4 eingeordnet. **O Vertikale Stufe - offen (auch seitlich)** Es erfolgt keine Differenzierung zwischen dental und skelettal offenem Biss. Gemessen wird der größte Abstand der Schneidekanten bzw. Höckerspitzen voll durchgebrochener Zähne.

Infraokklusionen von Milchzähnen, Außen- oder Hochstände rechtfertigen eine Einordnung in die Gruppe O nicht. Gleiches gilt für den frontal bzw. seitlich offenen Biss, wenn Zähne sich noch im Durchbruch befinden.

Infraokklusionen permanenter Zähne können in die Gruppe O eingeordnet werden.

T Vertikale Stufe - tief

Der vertikale Frontzahnüberbiss wird unterschieden in regulären Überbiss (bis 3 mm), tiefen Biss ohne bzw. mit Gingivakontakt sowie Tiefbiss mit traumatisierendem Einbiss in die antagonistische Gingiva.

B Transversale Abweichung – Bukkal- / Lingualokklusion

Es erfolgt keine Differenzierung zwischen dentalen und skelettalen Abweichungen.

Als Bukkal- bzw. Lingualokklusion wird der Fehlstand einzelner Seitenzähne oder Zahngruppen verstanden, bei dem sich die Okklusalfächen der Seitenzähne nicht berühren, sondern die oberen Prämolaren und/oder Molaren bukkal an den Antagonisten vorbeibeißen ("seitliche Nonokklusion", "seitlicher Vorbeibiss"), und zwar unabhängig davon, ob die oberen Seitenzähne nach bukkal oder die unteren nach lingual gekippt sind.

K Transversale Abweichung – beid- bzw. einseitiger Kreuzbiss

Es erfolgt keine Differenzierung zwischen dentalen und skelettalen Abweichungen.

Eine Zuordnung zur Gruppe K ist nur möglich, wenn am seitlichen Kreuzbiss auch permanente Seitenzähne beteiligt sind.

Eine Kreuzbisstendenz mit Höcker-Höckerverzahnung permanenter Seitenzähne (Kopfbiss) wird der Gruppe K, Grad 2 zugeordnet.

E Kontaktpunktabweichung, Engstand

Kontaktpunktabweichungen (Zahnfehlstellungen) werden zwischen anatomischen Kontaktpunkten gemessen.

Abweichungen zwischen Milch- und bleibenden Zähnen sowie Lücken werden nicht registriert.

Kontaktpunktabweichungen werden grundsätzlich in der Horizontalebene gemessen, d.h. die Approximalkontakte werden in diese Ebene projiziert. Dies gilt für alle Formen, d.h. Zahnhoch- und/oder Außenstände, Rotationen oder Engstände.

Ein Fall ist nicht in die Gruppe E einzustufen, wenn bei ausreichenden Platzverhältnissen damit zu rechnen ist, dass sich ein außerhalb des Zahnbogens durchgebrochener Zahn (z.B. nach Extraktion seines persistierenden Vorgängers) auch ohne apparative Maßnahmen korrekt in den Zahnbogen einstellt.

Infra- bzw. Supraokklusionen rechtfertigen keine Zuordnung zur Gruppe E.

P Platzmangel Beträgt der Platzmangel zwischen zwei Zähnen neben einem noch nicht durchgebrochenen permanenten Zahn mehr als 3 mm, wird dieser Fall der Gruppe P zugeordnet, da in diesem Fall anzunehmen ist, dass der betroffene Zahn retiniert bleibt oder deutlich außerhalb des Zahnbogens durchbricht.

Im Wechselgebiss wird bei frühzeitigem Verlust von mehr als einem Milchzahn im selben Seitenzahnbereich der Messwert der Stützzonen herangezogen.

[Stützzone = Raum für die seitlichen Ersatzzähne 3,4 und 5, gemessen von der distalen Kante des seitlichen Schneidezahnes zur mesialen Kante des Sechsjahrmolaren. Sollwertbestimmung unter Verwendung der Tabellen nach Berendonk oder Moyers.]

Bei einem Platzdefizit in der jeweiligen Stützzone über 3 mm wird dieser Fall der Gruppe P (Grad 3 oder 4) zugeordnet.

Ein Fall ist nicht in die Gruppe P einzustufen, wenn damit zu rechnen ist, dass ein noch nicht (oder außerhalb des Zahnbogens) durchgebrochener Zahn nach Reduzierung der Zahnzahl (Extraktionstherapie) spontan durchbricht und sich korrekt und ohne behandlungsbedürftige Restlücke in den Zahnbogen einstellt.

Anlage 3 zu Abschnitt B. Nr. 4 der Kfo-Richtlinien

1. Zu den angeborenen Missbildungen des Gesichts und der Kiefer zählen z. B. das Crouzon-Syndrom, Treacher-Collins-Syndrom, Goldenhar-Syndrom, Binder-Syndrom, Nager-Syndrom, die hemifaciale Mikrosomie, alle medialen, schrägen und queren Gesichtsspaltformen, alle Lippen-, Kiefer-, Gaumenspaltformen, alle Formen von craniomaxillofacialen Dysostosen, die durch angeborene Fehlbildungen oder Missbildungen verursacht sind.

2. Zu den skelettalen Dysgnathien, die auch unabhängig von angeborenen Missbildungen auftreten, zählen die Progenie, Mikrogenie, Laterognathie, alle Formen des skelettal offenen Bisses sowie des skelettal tiefen Bisses und ausgeprägte skelettal bedingte Diskrepanzen der Zahnbogenbreite oder Kieferbreite.

Protokollnotiz zu den Kfo-Richtlinien des

Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen

vom 17. August 2001 Zwei Jahre nach Inkrafttreten der KFO-Richtlinien wird der Arbeitsausschuss „KFORichtlinien“ des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen die Anwendung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) überprüfen. Hierzu sollen beispielhafte Fälle aus der vertragszahnärztlichen Begutachtung und der Begutachtung des Medizinischen Dienstes der Krankenkassen (MDK) dem Arbeitsausschuss nebst Unterlagen zur Verfügung gestellt werden.

14. Ehrenwörtliche Erklärung

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, oder habe diese nachstehend spezifiziert. Die vorgelegte Arbeit wurde weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt und indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

Ort, Datum

Unterschrift

15. Danksagung

Ich möchte mich ganz besonders herzlich bei Frau Prof. Dr. Sabine Ruf für die Überlassung des Themas, die ausgezeichnete Betreuung, die schnellen Korrekturen und konstruktiven Anregungen bedanken.

Weiterhin danke ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Poliklinik für Kieferorthopädie, die mir während der Entstehung dieser Arbeit geholfen haben.

Außerdem bedanke ich mich bei Herrn Hudel aus der Arbeitsgruppe Medizinische Statistik sowie Frau Dr. Monika Heinzl-Gutenbrunner für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung und das Heranführen an SPSS.

Ich danke allen Mitarbeiterinnen aus der Praxis, die immer ein offenes Ohr für mich haben, mir den Arbeitsalltag erleichtern und dafür sorgen, dass die Arbeit so viel Spaß macht. Im besonderen Maße danke ich meinem Bald-Schwiegerpapa, der bei allen klinischen Fragen immer die passende Antwort parat hat und mich inspiriert und ermutigt

Meinen lieben Freundinnen danke ich für die wunderbaren und lustigen Erlebnisse und Momente. Besonders möchte ich Fritzi danken, der besten Boxen- und Promotionspartnerin, die ich mir wünschen konnte sowie Johanna, für ihre unermüdliche Motivation. Und ich möchte Heidi dafür danken, zur richtigen Zeit am richtigen Ort gewesen zu sein.

Meinem Verlobten Philipp möchte ich für die liebe Unterstützung, die technische Hilfe, die wissenschaftlichen Ratschläge und vor allem die Rettung meiner Daten danken und ich danke seiner Familie, dass sie mich so herzlich aufgenommen hat.

Mein größter Dank gilt meiner Familie, die mich während des Studiums und der Anfertigung der Promotion unterstützt hat und mir in allen Lebenslagen immer zur Seite steht. Ich danke meinem Papa, der ein großes Vorbild für mich ist und meiner Mama, weil sie immer für mich da ist. Ich danke meiner kleinen Schwester Lara, einfach dafür, dass sie so ist wie sie ist und mich beim Schreiben dieser Danksagung ständig zum Lachen bringt.

16. Lebenslauf



 *édition scientifique*
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-6578-2



9 783835 196578 2

Photo cover: wakila © iStockPhoto.com